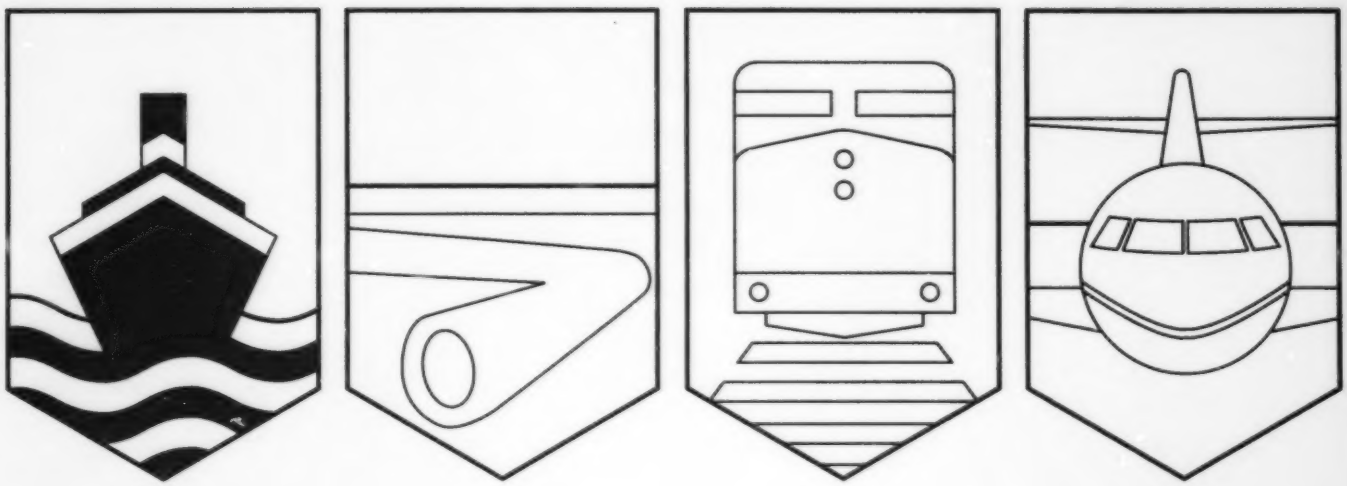
Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada



MARINE OCCURRENCE REPORT

Striking of Middle Ground Buoy (List of Lights No. 530) by the M.V. "ANTWERPEN" followed by a risk of collision (close quarters situation) with the M.V. "LARS MAERSK" in the Approaches to Halifax Harbour, Nova Scotia 4 April 1990

REPORT NUMBER M90M4001

Canada

Transportation Safety Board of Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

The Transportation Safety Board of Canada (TSB) investigated this occurrence for the purpose of advancing transportation safety. It is not the function of the Board to assign fault or determine civil or criminal liability.

Marine Occurrence Report

Striking of Middle Ground Buoy (List of Lights No. 530) by the M.V. "ANTWERPEN" followed by a risk of collision (close quarters situation) with the M.V. "LARS MAERSK" in the Approaches to Halifax Harbour, Nova Scotia 4 April 1990

Report Number M90M4001

Synopsis

While the bulk carrier "ANTWERPEN", with a deck cargo of containers, was outward bound from Halifax, a container vessel, the "LARS MAERSK", was inbound for the same terminal. Both vessels had dangerous goods and pollutants potentially harmful to the marine environment stowed on deck. The weather on the morning of 4 April was inclement with a strong easterly breeze and fog which reduced visibility in the harbour and approaches to less than half a mile.

The Transportation Safety Board of Canada determined that the "ANTWERPEN", while 'holding back', overran and sank buoy 'HAD'. The "ANTWERPEN" did not, by navigational means, assure that she would not foul buoy 'HAD' or enter the area of the shoal. The "ANTWERPEN" got across the channel and partly obstructed the intended course of the "LARS MAERSK". The latter vessel took evasive action to avoid a possible collision at a time when radio communications between the vessels were indistinct.

Ce rapport est également disponible en français.

Table of Contents

Page

1.0 Factual Information 1
- 1.1 Particulars of the Vessels 1
- 1.2 History of the Voyage 1
- 1.3 Composition of the Watch on the "ANTWERPEN" 2
- 1.4 Master/Pilot Relationship 2
- 1.5 Pilot Information 2
- 1.6 Injuries to Persons 3
- 1.7 Damage to the Vessels 3
- 1.8 Middle Ground Buoy 'HAD', List of Lights No. 530 3
- 1.9 Buoy Radar Reflectors 3
- 1.10 Radars on the "ANTWERPEN" 4
- 1.11 Radar Training 5
- 1.12 VHF Radios on the "ANTWERPEN" 5
- 1.13 Radio Communications 5
- 1.14 Vessel Traffic Services (VTS) 6
- 1.15 Harbour Movements 7
- 1.16 Navigation in Halifax Harbour 7
- 1.17 Halifax Harbour – Statistical Information 8
- 1.18 Weather and Tidal Conditions 9
- 1.19 Stowage of Dangerous Goods 9

2.0 Analysis 11
- 2.1 Introduction 11
- 2.2 Non-detection of Buoy 'HAD' by the Radars of the "ANTWERPEN" 11
- 2.3 Damage to the "ANTWERPEN" and to Buoy 'HAD' 11
- 2.4 Difficulties Experienced in VHF Radio Communications 12
- 2.5 Risk Management, Vessels in Confined Waters 12

3.0 Conclusions 15
- 3.1 Findings 15
- 3.2 Causes 15

4.0 Safety Action 17
- 4.1 Action Required 17
  - 4.1.1 Evaluation of Present Traffic Patterns and Operating Procedures . . 17
  - 4.1.2 Maintaining Radar Observation Skills by Pilots 18
  - 4.1.3 Carriage of Portable Radios by Pilots 19

5.0 Appendices

Appendix A – Tracks of Both Vessels as Obtained by Reference to VTS Video Recordings 21
Appendix B – Glossary 23

1.0 *Factual Information*

1.1 *Particulars of the Vessels*

	"ANTWERPEN"	"LARS MAERSK"
Port of Registry	Antwerp, Belgium	Sakskobing, Denmark
Official Number	7802952	8300145
Type	Bulk carrier	Container ship
Gross Tons	24,353	43,332
Length	199 m	270 m
Breadth	29.4 m	32.2 m
Draught (at time of incident)	8.4 m	10.5 m
Built	1979 N.V. Cockerill Yards Hoboken, Belgium	1984 Odense Staal Skibsvaerft A/S, Denmark
Propulsion	Sulzer 6 cylinder, 14,400 BHP (10,592 kW)	B&W, 47,520 BHP (34,954 kW)
Owners	Oceancarriers Shipholding N.V. Antwerp, Belgium	Steamship Company Svendborg Ltd., Svendborg/Steamship Company of 1912 Ltd., Copenhagen, Denmark (In partnership)

Both vessels were manned, certificated and equipped in accordance with existing regulations.

Both vessels were carrying containerized goods on deck; some containers were manifested as containing goods classified as dangerous by the International Maritime Dangerous Goods Code.

1.2 *History of the Voyage*

At 0720, 4 April 1990, the Belgian-registered bulk carrier "ANTWERPEN", with containers on deck, was outward bound from Halterm Container Terminal, Halifax. Inbound at the same time, approximately five nautical miles away, was the Danish-registered container vessel "LARS MAERSK", whose destination was the same terminal.

Both vessels proceeded in reduced visibility and established radio contact, however, radio communications between the vessels, and between the "ANTWERPEN" and the Vessel Traffic Services (VTS) later became indistinct. Buoy 'HAD', which had not been detected by radar, was sighted visually by the "ANTWERPEN" close to on the starboard bow. Course alterations by the "ANTWERPEN" were unsuccessful in avoiding the buoy, which was overrun and sunk.

NOTES:
All times are AST (Coordinated Universal Time (UTC) minus four hours).
Units of measurement in this report conform to IMO standards or, where there is no such standard, are expressed in SI units.

These manoeuvres by the "ANTWERPEN" prompted unusual evasive action by the "LARS MAERSK" because a potentially dangerous situation was developing; subsequently, they passed clear of each other. Both vessels then continued on their voyages.

1.3 *Composition of the Watch on the "ANTWERPEN"*

On the bridge of the "ANTWERPEN", during the outward bound passage, were the master, third mate and helmsman; a look-out was posted at the bow. There was also a licensed pilot on board. As the vessel continued on her voyage after the occurrence and as the crew had been relieved by the time the vessel returned to Halifax, the specific duties carried out by each member of the bridge watch at the time of the occurrence were not determined.

1.4 *Master/Pilot Relationship*

The Royal Commission on Pilotage in its report in 1968 stated that:

> The expression "having the conduct of the ship" is not defined and, therefore, it should be construed in its normal meaning, that is, to have charge and control of navigation; in other words, of the movement of the vessel.

The report also stated the following:

> 'To conduct a ship' must not be confused with being 'in command of a ship'. The first expression refers to action, to a personal service being performed; the second, to a power. The question whether a pilot has control of navigation is a question of fact and not of law. The fact that a pilot has been given control of the ship for navigational purposes does not mean that the pilot has superseded the Master. The Master is, and remains, in command; he is the authority aboard. He may, and does, delegate part of his authority to subordinates and to outside assistants whom he employs to navigate his ship -i.e., pilots. A delegation of power is not an abandonment of authority, but one way of exercising authority.

1.5 *Pilot Information*

Both vessels were under the conduct of pilots licensed by the Atlantic Pilotage Authority (APA). The pilot on the "ANTWERPEN" had 21 years experience piloting vessels in and out of Halifax Harbour. The pilot on the "LARS MAERSK" had seven years of similar experience.

Pilots' work periods, in accordance with APA guidelines, are set in fifteen-hour segments, and a pilot may perform a number of assignments in that period; however, if a six-hour rest period is not taken between some two of the assignments, then the pilot may book off for a nine-hour rest period.

This was the third assignment, since 1530, 3 April, for the pilot of the "ANTWERPEN". He had had a rest period of 5 hours 50 minutes between his second and third assignments. The pilot on the "LARS MAERSK" had been off duty from 1910, 3 April, until being called at 0500, 4 April, for the vessel.

1.6 *Injuries to Persons*

"ANTWERPEN"				
	Crew	Passengers	Others	Total
Fatal	—	—	—	—
Missing	—	—	—	—
Serious	—	—	—	—
Minor	—	—	—	—
None	20	—	1	21
Total	20	—	1	21

"LARS MAERSK"				
	Crew	Passengers	Others	Total
Fatal	—	—	—	—
Missing	—	—	—	—
Serious	—	—	—	—
Minor	—	—	—	—
None	20	—	1	21
Total	20	—	1	21

1.7 *Damage to the Vessels*

The "LARS MAERSK" sustained no damage. The "ANTWERPEN" had the tips of her propeller damaged and they were subsequently ground and faired as a temporary repair after arrival in Zeebrugge, Belgium. The propeller was changed at a later date.

1.8 *Middle Ground Buoy 'HAD', List of Lights No. 530*

Buoy 'HAD' was equipped with a radar reflector, mooring chain and anchor (a cement block) which weighed approximately 5,285 kg. The buoy measured approximately 5.8 m from top to bottom.

It was reported that the "ANTWERPEN" struck buoy 'HAD' at 0737 and that the buoy slid along the vessel's starboard side. The buoy was reported to have disappeared under the surface of the water and not to have reappeared.

Divers were employed to locate the buoy but were unable to find it, its chain or anchor. There was, however, in the vicinity of the shoal, a trench in the sea-bed reducing in depth as it lead outwards towards the Atlantic Ocean. The buoy, to date, has not been found.

1.9 *Buoy Radar Reflectors*

The main buoys in the approaches to Halifax Harbour are either 1.22 m or 1.83 m in diameter. These buoys warn the mariner of comparatively shallow patches or other navigational hazards, and are fitted with passive radar reflectors of the same size. This metallic reflector is 610 mm in diameter and octahedral in shape.

A study conducted by Fleet Technology Limited of Ottawa produced the following calculated results:

> In good weather and sea conditions, the buoys had a maximum (radar target) range of 8 nautical miles. In conditions of heavy seas and rainfall, the maximum range was reduced to 2.5 nautical miles. For purposes of equivalency, the calculated radar cross-section (RCS) of a 610 mm octahedral reflector on an X-Band (3 cm) radar would be 566.3 sq. m and on the S-Band (10 cm), it would be 60.4 sq. m.

For all practical purposes, the difference in size of the target on the radar screen presented by either size of buoy and fitted with the same size of radar reflector is

not discernible to the human eye (assuming common radar frequencies, antenna height, sea state, etc.).

At shorter distances, performance is affected by beam width (the target appearing larger the further from the centre), sea clutter return, reduction in power output below the antenna's main power lobe, foredeck obstructions (including deck cargo) and, more particularly, the radar control settings. Because of these factors, it is essential to identify targets outside the clutter area and track them through the clutter return.

Calculations indicate that the minimum distance at which a target can be detected could be as little as 74 m. Factors affecting minimum detection range are vertical half-beam width, side lobes and blind areas.

Frequent users of the aids to navigation in Halifax Harbour report that buoy 'HAD' was no less discernible by radar than other major buoys in the system. This buoy is monitored continuously by VTS radar, its position being indicated on the Plan Position Indicator (PPI) by a triangle. It is electronically guarded within a 75 m guard zone. If the buoy shifts position beyond 75 m, the triangle changes colour to red and so alerts the VTS operator.

At 0735, it was observed on VTS radar that the radar echo of buoy 'HAD' was indistinguishable from the larger echo of the "ANTWERPEN".

1.10 Radars on the "ANTWERPEN"

The "ANTWERPEN" carried two radars, one of which, used mainly by the pilot and mounted on the starboard side of the wheel-house, was a set manufactured by Kelvin Hughes with an automatic plotting device, and operated on the 3 cm band. The other radar, console-mounted on the port side of the wheel-house, also a 3 cm, model Racal-Decca, had a vertical 'daylight' screen, capable of being observed by more than one person at the same time. Both radars had been started by the ship's staff and were operational before the vessel left the berth. Radar performance, prior to leaving the berth, appeared to be satisfactory. However, it has been pointed out that tuning of radars in the vicinity of Halterm is very difficult due to local structures, cranes, etc., and that proper adjustment is only possible after clearing the berth.

The pilot did not express dissatisfaction with either radar, and the equipment was used mainly on short ranges (ranges of less than six miles).

In response to a request for information, the owners of the "ANTWERPEN" reported that the deck cargo did not interfere with the radar performance, however, calculations indicate that there would be a blind arc of about 2° on either side of right ahead and for a distance of about 290 m from the scanner or 120 m from the bow.

Subsequent investigation of the vessel's radar logbooks and servicing receipts indicated that there had been no fault or defect reported to warrant other than the routine maintenance performed on the radars in the immediate period after 4 April.

1.11 *Radar Training*

There is no regulatory requirement for Halifax Harbour pilots to upgrade their proficiency in collision avoidance and electronically assisted pilotage techniques by attending radar simulator courses other than those required to obtain and maintain their mariners' Certificates of Competency issued by the Department of Transport. However, some pilots have, since obtaining their marine Certificates of Competency, attended simulated electronic navigation courses which include the use of Automatic Radar Plotting Aid (ARPA). The pilots on the "ANTWERPEN" and "LARS MAERSK" last attended courses to update their radar skills in 1974 and 1980 respectively.

Presently, there are several teaching facilities in Canada which provide radar training for Certificate of Competency candidates. These courses, including ARPA training, are oriented towards ocean navigators faced with deep sea situations or circumstances departing from, or arriving at, ports without a pilot on board. There are no courses tailored exclusively to the requirements of pilots conducting a ship in harbour waters.

Locally, there are prolonged periods of reduced visibility which require pilots to work on a frequent, if not daily, basis with radar in close quarters situations. Additionally, pilots encounter radars from many different manufacturers and familiarity with the various models comes only after several years of experience. Because of this, in many cases, pilots rely on the ship's staff to tune and adjust the radar sets.

1.12 *VHF Radios on the "ANTWERPEN"*

The "ANTWERPEN" is fitted with two VHF sets: (1) Raytheon Ray 98E, and (2) Sait Electronics DG2, in the wheel-house, mounted on the bridge front console, towards the port side of the wheel-house. The handheld transmitter/receiver of each set has a cord sufficiently long to stretch within easy reach of the port side radar screen.

The vessel supplied the pilot with a portable walkie-talkie which he used to direct the tugs while the vessel was leaving the dock.

Initial reporting to VTS, by the vessel, was carried out by the pilot, reportedly using one of the wheel-house mounted VHF sets, which, at that time, was satisfactory. Subsequent radio communications in the transmission mode from the "ANTWERPEN" to the "LARS MAERSK" and to VTS became indistinct, although reception on the "ANTWERPEN" was reported by the pilot to be satisfactory.

A subsequent review of the vessel's radio logbooks and maintenance records revealed no report of malfunction in these VHF sets, and no work was performed on them other than routine servicing. The reason for the unsatisfactory performance, in the transmission mode, of the VHF set used by the pilot has not been determined.

1.13 *Radio Communications*

For many years, local pilots have used portable radios (walkie-talkies) supplied by the APA when conducting vessels in and out

of Halifax Harbour. The use of these radios is not obligatory but was prompted by:

(a) unsatisfactory VHF radios fitted on some vessels,
(b) insufficient number of 'working' frequencies on a vessel's bridge radio,
(c) the desire to increase the pilot's mobility on the bridge, especially when docking, sailing or manoeuvring a vessel with tugs.

The pilot on the "ANTWERPEN" did not have his own walkie-talkie because his radio had been rain-soaked on an earlier assignment. The pilot knew that there were two VHF units on board and, in order not to delay the vessel, he chose not to obtain the spare radio from the pilot office; accordingly, he used the vessel's VHF radio to establish contact with Halifax Traffic (VTS) and other nearby vessels. The radio used provided satisfactory reception, but latterly, in some transmissions, was unintelligible to the extent that VTS intervened to aid communications between the two vessels.

1.14 Vessel Traffic Services (VTS)

Vessels over 20 m in length, when manoeuvring in Halifax Harbour and approaches, are obliged to report their movements to Halifax Traffic in accordance with Vessel Traffic Services Zones Regulations. These radio conversations are audio-recorded and the vessel's movements are video-recorded from VTS radar. Part of the VTS service is the provision and updating of vessel traffic information in the area. The pilot of the "ANTWERPEN" was provided with relevant information at approximately 0719 when the vessel was being readied to sail.

At that time, he was advised of the position of other vessels, including that of the inbound "LARS MAERSK". Shortly thereafter, intermittent radio communication was established between these two vessels on a pilot-to-pilot basis.

VTS monitored and recorded the movements of both vessels by means of shore-based radar and radio installations, and tried to assist bridging the gap in radio communications between the vessels when it became apparent to VTS that the clarity of the transmissions from the "ANTWERPEN" had deteriorated.

VTS Zones Regulations require the master of a ship entering a VTS zone to ensure that the ship's radio equipment is capable of receiving and transmitting radio communication on the channel prescribed by the regulations. They also require the master of a ship departing from a berth in a VTS zone, as well as the master (of a ship) entering the zone, to make a report at least 15 minutes before either event, on the prescribed channel, to a marine traffic regulator. Both vessels complied with these regulations; however, there is nothing in the regulations prescribing an acceptable standard of transmission/reception.

The VTS audio recording reveals that the quality and clarity of transmissions from both VTS and the "LARS MAERSK" were good throughout. The transmissions from the "ANTWERPEN" were distorted at first, and later deteriorated to the point where they were indistinct and at times unintelligible.

VTS do not attempt to direct ships' movements except in an emergency. In this case, they did not warn either vessel of the

impending close quarters situation between the ships, or between the "ANTWERPEN" and the buoy, because no emergency was perceived. In any event, both ships were aware of each other's presence.

1.15 *Harbour Movements (See Appendix A)*

The pilot of the "ANTWERPEN", in radio contact with the pilot of the "LARS MAERSK", had agreed to 'hold back' until the inward bound vessel had passed the Outer Middle Ground calling-in point (CIP) Number 6.

After leaving the berth, the "ANTWERPEN", conned by the pilot using radar, proceeded at slow speed (approximately six knots) on southerly courses, with the intention of passing to the eastward of Middle Ground. The pilot was unable to detect the Middle Ground buoy on the radar screen. That buoy was first sighted by the look-out, posted forward, who reported it close to on the starboard bow.

The course of the "ANTWERPEN" was altered further towards the south-eastward at approximately 0736, as the buoy was seen visually close to on the starboard side of the vessel by those on the bridge. In an attempt to avoid fouling the buoy, the main engine was stopped, but the buoy was not seen again by either vessel.

The "LARS MAERSK" had reduced speed to approximately nine knots approaching the Outer Middle Ground, and was following courses and allowing for leeway to maintain positions favouring the eastern side of mid channel.

At approximately 0737, visibility temporarily improved, increasing to about seven cables, and the "ANTWERPEN" was seen at about that distance heading to the south-eastward, southeast of Middle Ground.

About the same time, the "ANTWERPEN" requested the "LARS MAERSK" to reduce speed. Initially the latter agreed to stop, but, almost immediately afterwards, the master and the pilot of the "LARS MAERSK" decided that the safest course of action was to alter course 'hard-a-port' and to pass the "ANTWERPEN" starboard-to-starboard. At 0738:07, the pilot of the "LARS MAERSK" advised the "ANTWERPEN" of his intentions by VHF radio. After receiving an acknowledgement from the "ANTWERPEN" at 0738:42, the "LARS MAERSK" then executed the alteration to port.

Whistle signals were neither required nor sounded by either vessel as, in accordance with the Canadian Modifications to the International Regulations for Preventing Collisions at Sea (1972), a manoeuvring agreement had been reached by radiotelephone.

It was estimated by both pilots that the vessels passed each other with a clearance of about 90 m at approximately 0740. From positions plotted from the VTS videotape, the vessels passed each other approximately 110 m apart at about 0740:40.

1.16 *Navigation in Halifax Harbour*

Halifax Harbour is one of the deepest of the world's natural harbours, with vessels of up to 16.76 m draught having used the harbour. One of the largest vessels to enter the harbour was the "ESSO BERMUDA" of 123,126 gross tons (GRT).

The Sailing Directions – Nova Scotia (Atlantic Coast) and Bay of Fundy indicate:

> Although the dangers in the approaches render caution necessary during fog, access to Halifax Harbour is easier than any other on this coast. For vessels entering or leaving the harbour, a traffic separation scheme is in effect.

This traffic separation scheme extends seaward from a line running approximately in a north-easterly direction from Chebucto Head (the normal pilot-boarding station). However, from Chebucto Head inwards to the Halifax Harbour limit, a distance of approximately 6.6 nautical miles, no traffic separation scheme exists.

Vessels entering or leaving the harbour most often use the charted track which is to the east of Middle Ground and Outer Middle Ground because of the range markers/leading lights on the Georges Island/Dartmouth shore.

The west channel, which is available and used by different types of vessels, is used as required by commercial ships, and as a preferred route for deep-draught oil vessels. Its use by less deep-draughted commercial vessels is decided by the individual pilot when he has the conduct of any particular ship. Apart from navigation buoys, the western channel is not marked by ranges or leading lights. Local pilots, as pilots have done everywhere since their craft was first practised, use their own steering and course alteration marks for navigation.

1.17 Halifax Harbour – Statistical Information

As risk of collision varies directly with the number of vessels in a given area at a given time, and ease of manoeuvring varies with the size and characteristics of the vessel, the following statistical information is presented.

Records show that between the years 1985/86 to 1989/90, container vessel traffic in the Port of Halifax increased from 1,302 to 1,721 transits per annum. In 1989, the total number of vessels transiting inwards/outwards was 5,924, and for the first six months of 1990, the number of vessels transiting was 2,918. Of this latter number, 2,321 vessels had a pilot or pilots on board.

The average size of vessels using the port also increased. A class of vessel of particular concern is tankers, e.g. in 1989, 882 tankers under 50,000 GRT and 79 tankers of a greater tonnage than 50,000 GRT transited inwards/outwards.

Recently, the previous pattern of an annual increase in traffic has reversed.

In the month of July 1990, 20 vessels, 6 of which were large commercial vessels, used the channel west of Middle Ground. In the same period, 511 vessels transited the channel east of Middle Ground.

Only one of the former commercial vessels (the smallest) used the western channel on a day when visibility was variously reported to range from zero to 1 mile. The others transited to the west of Middle Ground when visibility reportedly varied from 3 to 10 miles.

From 1975 to 1990, some 67,000 pilotage assignments were completed in

Halifax Harbour and approaches. During the last 10 years, 19 commercial and recreational vessels of various sizes and types, including ferries, have been involved in collisions and risks of collisions.

The Marine Investigations data bank shows that, in Canada since 1975, some 15 groundings and 6 collisions have been reported and were the subject of investigations where:

— a pilot was on board the vessel concerned; and
— poor interpretation of radar information was deemed to be a factor in the occurrence.

1.18 *Weather and Tidal Conditions*

Weather conditions in the approaches to Halifax Harbour were: easterly winds of 20-25 knots, visibility in fog reduced at times to less than half a mile. Both vessels were navigating mainly by radar.

On 4 April 1990, High Water Halifax was at 0305, height 1.5 m, and Low Water at 1010, height 0.3 m. At the time of the occurrence, the tide was ebbing.

An outward bound laden vessel, with a deck cargo of containers giving a large 'sail area', would have some difficulty in manoeuvring and adjusting for leeway when proceeding under the prevailing conditions.

The Sailing Directions for Nova Scotia (Atlantic Coast) and Bay of Fundy state, in part:

> Tidal Streams and Currents. – In the approaches to Halifax Harbour, the horizontal movements are weak and very irregular. They are partly tidal but are greatly influenced by winds. The general flow is to the SW but a NE set may be expected about 30 per cent of the time. The rate averages 0.25 knot and seldom exceeds 0.5 knot.

1.19 *Stowage of Dangerous Goods*

The International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code, to which Canada is a signatory, specifies safe recommended stowage for dangerous goods on board ships, and the latest edition of that code recommends further safeguards for stowage of marine pollutants:

> Taking into account the severe hazards to the marine environment to which incidents involving certain marine pollutants may lead, it is necessary that these substances are properly stowed and secured so as to minimize these hazards without impairing the safety of the ship and the persons on board. Where stowed 'on deck only' is required, preference should be given to stowage on well protected decks, or the stowage inboard in sheltered areas of exposed decks.

Canadian Regulations made pursuant to the Canada Shipping Act (Dangerous Goods Shipping Regulations) follow a comparable standard to the IMDG Code with certain additional requirements, but they do not have specific instructions regarding the stowage of marine pollutants.

The "LARS MAERSK" had, together with other cargo, containers on deck in which were stowed dangerous goods categories 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 8; i.e., explosives, compressed gases, flammable liquids, flammable solids, oxidizers, poisonous and

infectious substances, and corrosives, respectively.

The "ANTWERPEN", along with other deck cargo, had dangerous goods in categories 2, 3, 5, 6 and 8 stowed on deck in containers.

Several container vessel owners, such as Maersk Lines, have a further safety requirement in the form of an in-house rule that requires dangerous goods and/or marine pollutants to be stowed (on deck) in inboard tiers (of containers) and avoiding top stowage.

Other shipowners do not necessarily have such stringent requirements but comply with Canadian regulations and International Maritime Code recommendations and/or requirements.

The quantities of dangerous goods shipped worldwide and through Canadian ports increase annually.

2.0 *Analysis*

2.1 *Introduction*

While outward bound in the vicinity of Middle Ground buoy in Halifax Harbour, the container-laden bulk carrier "ANTWERPEN" and the container vessel "LARS MAERSK", both with dangerous cargo on board, were involved in a close quarters (risk of collision) situation, thereby creating a potential for loss of life and property, and for pollution to the marine environment.

2.2 *Non-detection of Buoy 'HAD' by the Radars of the "ANTWERPEN"*

This analysis discusses the possible causes of the reported non-detection by radar of buoy 'HAD'.

On the vessel's return from Europe to Halifax, the radars were reported and observed to be functioning normally.

As an examination of the vessel's radar service records did not reveal that post-occurrence servicing was either required or undertaken to correct a fault or defect which could be relevant to the non-detection of buoy 'HAD', it should be noted that if this non-detection was attributable to an equipment malfunction on the day of the occurrence, it had not remanifested itself by the time the vessel returned to Halifax.

The radar reflector fitted to buoy 'HAD' was of the same type and radar cross-section as that of the other main buoys in Halifax Harbour and approaches. It should thus have been equally as detectable by radar as these other buoys, and VTS did not report any deficiencies in echo strength from buoy 'HAD'.

The sea state on the day of the occurrence was such that, taking into account fetch, local conditions and wind speed, it is unlikely that wave heights exceeded two metres, and it is thus unlikely that the maximum target range of buoy 'HAD' was reduced to less than 2.5 nautical miles, its maximum target range in heavy sea conditions.

The fact that a radar reflector-equipped buoy was not detected on the ship's radars in the prevailing weather conditions suggests that either the radars were improperly tuned, the anti-clutter controls (in either the manual or automatic mode) were improperly set, or else that the radars were not constantly monitored to detect such a target which, due to the effect of waves/swell on the buoy, may have appeared but intermittently in the sea clutter.

The precise setting of the controls on both radars of the "ANTWERPEN" has not been determined.

2.3 *Damage to the "ANTWERPEN" and to Buoy 'HAD'*

This analysis is undertaken to establish the cause of the damage to the vessel and to the buoy.

The Lists of Lights published by the Canadian Coast Guard cautions mariners not to rely solely on buoys for navigation purposes. Buoy positions shown on government charts should be considered as approximate

only; positions are affected by atmospheric and sea conditions, tidal and current conditions, and varying lengths of mooring chain allowing them to drift about their charted positions.

Buoy 'HAD' disappeared shortly after having been struck at 0737 and having dragged along the starboard side of the "ANTWERPEN". The tips of the vessel's propeller were later found to have been damaged, requiring the replacement of the propeller.

As the buoy marks the shallow (8.5 m) water of Middle Ground Shoal and as the buoy was damaged, dragged out of position and sunk by the "ANTWERPEN", it is evident that the vessel passed close to Middle Ground Shoal. The "ANTWERPEN" had a maximum draught of 8.4 m, and therefore, a nominal under-keel clearance of about 10 cm in this area. Although it is possible that the vessel damaged her propeller on the shoal, it is considered more likely that the damage to the vessel was occasioned by the buoy or its mooring fouling the propeller. The pilot stated that the ship passed close to the Middle Ground Shoal; the alteration of course having ensured that the vessel would not pass over the shoal.

Further, as the divers who conducted an extensive underwater search for the buoy were unable to locate the buoy or its mooring, it is considered likely that the buoy was damaged and dragged from its charted position after having fouled the vessel's propeller.

2.4 *Difficulties Experienced in VHF Radio Communications*

Reportedly, one of the fixed-installation VHF radiotelephones of the "ANTWERPEN" was used to assure radio communications with the "LARS MAERSK" and with VTS. Communications were satisfactory initially, but were later determined to have become indistinct in the transmission mode to both these stations. This break in communications was apparent to VTS to the point that they intervened to assist communications between the two vessels. This intervention to assist communications did not elicit a response from the "ANTWERPEN" indicating her awareness that transmission by the VHF radio in use was indistinct. As stated in the factual part of this report, the reason for the unsatisfactory performance of this VHF radio was not determined, however, the fault which caused these interruptions in transmission had not reappeared by the time the "ANTWERPEN" returned to Halifax, nor was it detected during routine servicing.

2.5 *Risk Management, Vessels in Confined Waters*

The "LARS MAERSK" and the "ANTWERPEN" were transporting on deck, in compliance with current regulations, containerized explosives, compressed gases, flammable liquids and solids, oxidizers, corrosives, and poisonous and infectious substances.

In the event of a heavy collision involving such vessels, containers of these substances could be breached, creating the

potential for an explosion and/or a fire, and for the release of poisonous and/or infectious substances to the environment.

As quantities of dangerous goods shipped by sea worldwide and through Canadian ports increase every year, the successful management of risk associated with this commerce goes beyond the factors of the packaging, stowage and separation of these goods aboard ships.

Whether vessels are carrying dangerous goods or not, the introduction of compulsory traffic routing and separation schemes has reduced the possibility that vessels meet or cross except in designated areas, the existence of which is widely promulgated.

Such traffic separation schemes are in place worldwide, and in Canadian waters, inter alia, in the approaches to the port of Halifax. However, from a point off Chebucto Head, where pilots normally board vessels, for a distance of about 6.6 nautical miles to the outer limits of Halifax Harbour, no traffic separation scheme exists.

3.0 Conclusions

3.1 Findings

1. The "ANTWERPEN" did not exercise the option to use the channel west of Middle Ground to avoid a close quarters situation.
2. The radar reflector-equipped Middle Ground buoy 'HAD' was not detected on the radar screens of the "ANTWERPEN".
3. At reduced speed and with the wind acting on a large 'sail area', the "ANTWERPEN" was making leeway when the buoy 'HAD' was overrun and sunk.
4. The "ANTWERPEN" stopped her main engine in an endeavour to avoid entanglement with the buoy.
5. The "ANTWERPEN" passed close to the hazard of the relatively shallow water of Middle Ground.
6. A further alteration to port to a south-easterly heading placed the "ANTWERPEN" across the intended course of the "LARS MAERSK".
7. During the occurrence, some VHF radio transmissions from the "ANTWERPEN" were indistinct.
8. The pilot of the "LARS MAERSK" advised the "ANTWERPEN" of his intentions by VHF and obtained an acknowledgement that the proposed manoeuvre was understood.
9. The master and the pilot of the "LARS MAERSK" agreed, when the vessels were in sight of one another, that the safest action was 'hard-a-port' and a starboard-to-starboard passing with the "ANTWERPEN".

3.2 Causes

The "ANTWERPEN", while 'holding back', overran and sank buoy 'HAD'. The "ANTWERPEN" did not, by navigational means, assure that she would not foul buoy 'HAD' or enter the area of the shoal. The "ANTWERPEN" got across the channel and partly obstructed the intended course of the "LARS MAERSK". The latter vessel took evasive action to avoid a possible collision at a time when radio communications between the vessels were indistinct.

4.0 *Safety Action*

4.1 *Action Required*

4.1.1 *Evaluation of Present Traffic Patterns and Operating Procedures*

Prolonged periods of fog, commonly prevalent in Halifax harbour and its approaches, present a threat to safe navigation. Environment Canada's statistics on Canadian Climate Normals indicate that the average number of days with fog in the Halifax area exceeds 100 per year. Thus, the Sailing Directions for Nova Scotia and the Bay of Fundy caution about the presence of danger in the approaches to Halifax harbour during fog.

During the year 1989/90, there were approximately 1,700 transits made by container vessels through the approaches to Halifax container terminals. The majority of these vessels transported dangerous goods of various classes. At the time of the occurrence, the "LARS MAERSK" was carrying containerized dangerous goods of Classes 1, 2, 3, 4, 5, 6 and 8 (i.e. explosives, compressed gases, flammable liquids, flammable solids, oxidizing substances, poisonous and infectious substances, and corrosive agents, respectively). The "ANTWERPEN" had dangerous goods of Classes 2, 3, 5, 6 and 8 stowed on deck in containers.

Vessels entering/leaving Halifax harbour most often use the charted east channel, east of Middle Ground and Outer Middle Ground, mainly due to the presence of additional navigational aids, such as range markers and leading lights. The wider western passage west of Outer Middle Ground is mostly used by vessels of deeper draught and/or at the pilots'/masters' discretion. Recent traffic statistics indicate that approximately 96% of the traffic uses the narrower passage of the east channel; during the month of July 1990, approximately 500 vessels used the east channel while only 20 vessels used the wider western passage.

There were no collisions or near-collisions involving large commercial vessels recorded in the approaches to Halifax harbour during the period of 1975-1988. A near-collision between a container carrier and a Ro-Ro vessel, both piloted at the time, was reported in 1989. There have also been several minor incidents reported involving pleasure craft and vessels of less than 20 metres in length.

Nevertheless, in view of the volume of traffic, the nature of the cargoes, the restricted sea room for manoeuvring, the obstructions to navigation and the high frequency of reduced visibilities, navigation in the approaches to Halifax harbour requires a high level of skill and vigilance. Any measure that can be taken to facilitate navigation there will inherently reduce the risk of collision. Restrictions on passing in portions of the channel in reduced visibility may be warranted. Alternatively, a voluntary system of separation by time or preferred routing might help reduce traffic conflicts, thereby simplifying navigation. Overall, significant steps toward ensuring the safe navigation of all vessels in pilotage waters involve, among other measures: thorough passage planning, a clear understanding between the master and the pilot as to their respective roles and responsibilities, the

timely ascertainment of the vessel's position by the most appropriate means, the determination of the track on which the vessel is proceeding and the course being made good, the calculation of the bearings and/or ranges for course alteration points, and the continuous position checking of potential hazardous objects, navigation marks, etc. which could obstruct the safe progress of the vessel, particularly in reduced visibility.

In order to reduce the risk of collision in the approaches to Halifax harbour, the Board recommends that:

> The Department of Transport, in conjunction with the users of Halifax harbour, evaluate the present methods for the conduct of ships in and out of Halifax to determine if additional practices are warranted to facilitate safer navigation.
>
> M92-01

4.1.2 *Maintaining Radar Observation Skills by Pilots*

The north cardinal light buoy 'HAD' that marks the shallow water of Middle Ground was struck and overrun by the "ANTWERPEN" in reduced visibility and was sunk.

Although the radars on the "ANTWERPEN" were apparently functioning normally at the time, the buoy was not detected. Frequent users of the harbour report that the buoy 'HAD', which is equipped with a radar reflector, is no less discernible by radar than other major buoys in the area.

In Halifax harbour and approaches, pilots are required to work with radars in close quarter situations on a regular basis. The radar skills required for these duties are different from those of ocean navigators in that the pilots are continually exposed to many varieties of makes and models of radars with various control layouts. They do not have time to experiment to familiarize themselves with the different controls and, thus, have to rely on ships' officers to tune and adjust the radars.

Revisions to the Canadian certification regulations and Safe Manning Regulations (which are expected to come into effect in late 1992) will require most masters and mates to regularly update their navigational and radar skills to obtain a Continuous Proficiency Endorsement (CPE). Hence, the Canadian Coast Guard has developed Simulated Electronic Navigation (SEN) and Automatic Radar Plotting Aids (ARPA) courses for navigating officers. However, no Canadian radar training centre has a routinely established course to meet the specialized radar needs of marine pilots. Further, it is understood that some pilotage authorities do not require their pilots to obtain CPE certificates.

The pilots on the "ANTWERPEN" and "LARS MAERSK" last attended courses to update their skills in 1974 and 1980 respectively. The Atlantic Pilotage Authority (APA), however, indicated that approximately 50% of the pilots have voluntarily taken SEN courses at various nautical institutes.

In Canada since 1975, approximately 15 groundings and 6 collisions have been investigated where a pilot was present on board and where poor interpretation of radar information was deemed to have been a factor in the occurrence. In view of the

occurrence record involving radar navigation by pilots, the Board recommends that:

The Department of Transport implement a policy requiring pilots to regularly update their radar skills.

M92-02

4.1.3 *Carriage of Portable Radios by Pilots*

Over the years, local pilots have used portable radios (walkie-talkies) supplied by the APA when piloting. However, their carriage by pilots is not obligatory. The pilot on the "ANTWERPEN" did not carry his walkie-talkie as it was rain-soaked on an earlier assignment. The pilot knew that there were two VHF units on board and, in order not to delay the vessel, he chose not to obtain the spare radio from the pilot office. During the manoeuvres in the approaches to the harbour, unsatisfactory VHF transmission from the "ANTWERPEN" led to some difficulty in bridge-to-bridge communications necessitating Vessel Traffic Services (VTS) intervention to assist communication between the two vessels.

International Regulations for Preventing Collisions at Sea (Collision Regulations) stipulate that when vessels are in sight of one another they shall indicate their intentions when manoeuvring by prescribed sound signals on their whistles. In Canadian waters, a vessel may use a bridge-to-bridge radiotelephone instead of the prescribed whistle signals to reach agreement in meeting, crossing or overtaking situations.

Canadian pilots, in general, prefer bridge-to-bridge radio communication to prescribed whistle signals to reach agreement on manoeuvres. Generally, they rely on ships' fixed VHF radios for communication. In this occurrence, the pilots of both vessels indicated that they frequently encounter substandard ship-mounted VHF units with worn transmitter buttons and handset cords. Thus, many pilots use walkie-talkies for bridge-to-bridge communications.

Properly functioning walkie-talkies have proven essential to pilots when conducting vessels fitted with unsatisfactory VHF radios, lacking in working frequencies. Further, the mobility of portable radios is essential for pilots during docking/undocking in directing the assisting harbour tugs where whistle signals are not a practical alternative.

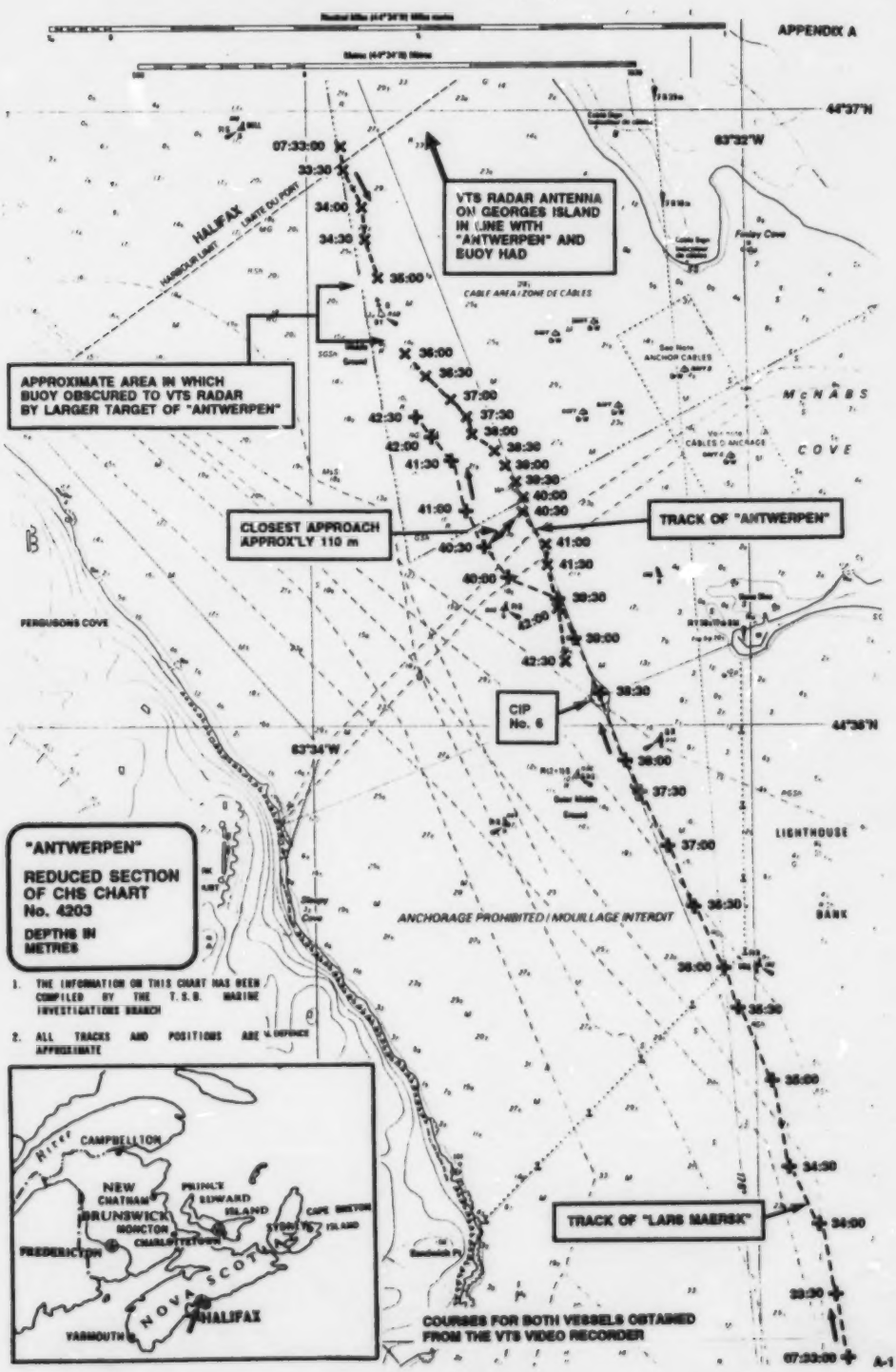
Considering the high risks associated with the volume of dangerous cargoes transported regularly by vessels, the Board believes that the availability of reliable communication facilities to pilots is vital to the safe conduct of such vessels both at the harbour and in the approaches, particularly in restricted visibility. Therefore, the Board recommends that:

The Atlantic Pilotage Authority require that pilots carry serviceable portable radios when conducting vessels.

M92-03

This report concludes the Transportation Safety Board's investigation into this occurrence. Consequently, the Board, consisting of Chairperson, John W. Stants, and members Gerald E. Bennett, Zita Brunet, Wilfred R. DuPont and Hugh MacNeil, has authorized the release of this report.

Appendix A – Tracks of Both Vessels as Obtained by Reference to VTS Video Recordings

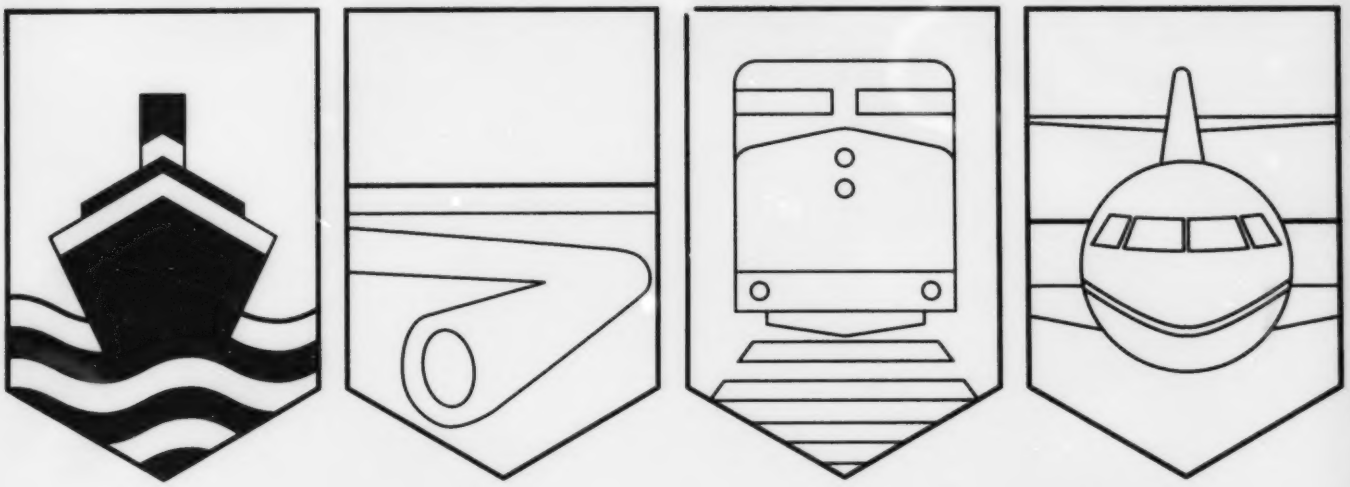


Appendix B – Glossary

anti-clutter control	control used to reduce return from waves/weather on a radar screen
APA	Atlantic Pilotage Authority
ARPA	Automatic Radar Plotting Aid
AST	Atlantic Standard Time
BHP	brake horsepower
cable	one tenth of a nautical mile
CIP	calling-in point
cm	centimetre(s)
con	to 'have the con' is to have the conduct of the ship
fetch	the distance a wind blows unobstructed over water, especially as a factor affecting the build-up of waves
GRT	gross registered tons
IMDG	International Maritime Dangerous Goods (Code)
IMO	International Maritime Organization
kg	kilogram(s)
knot	one nautical mile per hour
kW	kilowatt(s)
m	metre(s)
mm	millimetre(s)
NE	north-east
PPI	Plan Position Indicator
RCS	radar cross-section
SI	international system (of units)
sq. m.	square metre(s)
STCW	International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (1978 STCW Convention)
SW	south-west
TSB	Transportation Safety Board of Canada
UTC	Coordinated Universal Time
VHF	very high frequency
VTS	Vessel Traffic Services
°	degree(s)

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada



RAPPORT D'ENQUÊTE SUR ACCIDENT MARITIME

Heurt de la bouée de Middle Ground (n° 530 du Livre des feux)
par le N.M. "ANTWERPEN"
suivi du quasi-abordage (situation rapprochée)
avec le N.M. "LARS MAERSK"
dans les atterrages du port de Halifax (Nouvelle-Écosse)
4 avril 1990

RAPPORT NUMÉRO M90M4001

Canada

Bureau de la sécurité des transports du Canada

Transportation Safety Board of Canada

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada (BST) a enquêté sur cet accident dans le seul but de promouvoir la sécurité des transports. Le Bureau n'est pas habilité à attribuer ni à déterminer les responsabilités civiles ou pénales.

Rapport d'enquête sur accident maritime

Heurt de la bouée de Middle Ground (nº 530 du Livre des feux) par le N.M. "ANTWERPEN" suivi du quasi-abordage (situation rapprochée) avec le N.M. "LARS MAERSK" dans les atterrages du port de Halifax (Nouvelle-Écosse) 4 avril 1990

Rapport numéro M90M4001

Résumé

Au moment où le vraquier "ANTWERPEN", chargé de conteneurs en pontée, quittait le terminal de Halifax, un porte-conteneurs, le "LARS MAERSK", s'en venait prendre place au même terminal. Les deux navires transportaient sur le pont des marchandises dangereuses et des matières polluantes pour le milieu marin. Le matin du 4 avril, le temps était mauvais, il y avait un vent frais de l'est et du brouillard qui réduisait la visibilité à moins d'un demi-mille dans le port et ses atterrages.

Le Bureau de la sécurité des transports du Canada a déterminé que le "ANTWERPEN", resté en arrière pour laisser passer le "LARS MAERSK", est passé par-dessus la bouée 'HAD' et l'a envoyée par le fond. Le "ANTWERPEN" ne s'est pas assuré, par des procédures de navigation, qu'il éviterait la bouée 'HAD' et le haut-fond. Le "ANTWERPEN" a traversé le chenal et il a en partie coupé la route au "LARS MAERSK". Ce dernier a pris des mesures pour éviter l'abordage à un moment où les communications radio entre les deux navires n'étaient pas claires.

This report is also available in English.

Table des matières

		Page
1.0	Renseignements de base	1
1.1	Renseignements sur les navires	1
1.2	Déroulement du voyage	1
1.3	Composition du quart à la passerelle du "ANTWERPEN"	2
1.4	Rapports entre le capitaine et le pilote	2
1.5	Renseignements sur les pilotes	2
1.6	Victimes	3
1.7	Avaries aux navires	3
1.8	Bouée de Middle Ground 'HAD', nº 530 du Livre des feux	3
1.9	Réflecteurs radar de bouée	3
1.10	Radars du "ANTWERPEN"	4
1.11	Formation radar	5
1.12	Radios VHF du "ANTWERPEN"	5
1.13	Communications radio	6
1.14	Services du trafic maritime (STM)	6
1.15	Mouvements dans le port	7
1.16	Navigation dans le port de Halifax	8
1.17	Port de Halifax – Renseignements statistiques	9
1.18	Conditions météorologiques et de marée	9
1.19	Arrimage des marchandises dangereuses	10
2.0	Analyse	11
2.1	Introduction	11
2.2	Bouée 'HAD' non détectée par les radars du "ANTWERPEN"	11
2.3	Avaries au "ANTWERPEN" et dommages à la bouée 'HAD'	11
2.4	Difficultés éprouvées lors des communications par radio VHF	12
2.5	Gestion du risque, navires en eaux restreintes	12
3.0	Conclusions	15
3.1	Faits établis	15
3.2	Causes	15

4.0 Mesures de sécurité 17
4.1 Mesures à prendre 17
4.1.1 Évaluation des tendances actuelles en matière de trafic et procédures d'exploitation 17
4.1.2 Actualisation des compétences des pilotes en matière d'observation radar 18
4.1.3 Émetteurs-récepteurs portatifs pour les pilotes 19

5.0 Annexes

Annexe A – Routes des deux navires obtenues à partir de l'enregistrement vidéo des STM 21
Annexe B – Sigles et abréviations 23

1.0 *Renseignements de base*

1.1 *Renseignements sur les navires*

	"ANTWERPEN"	"LARS MAERSK"
Port d'immatriculation	Anvers (Belgique)	Sakskobing (Danemark)
Numéro officiel	7802952	8300145
Type	Vraquier	Porte-conteneurs
Jauge brute	24 353 tonneaux	43 332 tonneaux
Longueur	199 m	270 m
Largeur	29,4 m	32,2 m
Tirant d'eau (au moment de l'incident)	8,4 m	10,5 m
Construction	1979 N.V.Cockerill Yards Hoboken (Belgique)	1984 Odense Staal Skibsvaerft A/S (Danemark)
Groupe propulseur	Sulzer, 6 cylindres 14 400 BHP (10 592 kW)	B&W, 47 520 BHP (34 954 kW)
Propriétaires	Oceancarriers Shipholding N.V. Anvers (Belgique)	Steamship Company Svendborg Ltd., Svendborg/Steamship Company of 1912 Ltd. Copenhague, Danemark (associés)

Les deux navires respectaient les règlements en vigueur en ce qui concerne le personnel, les certificats et l'équipement.

Les deux navires transportaient en pontée des marchandises conteneurisées; selon le manifeste de la cargaison, il y avait dans certains conteneurs des marchandises classées comme dangereuses d'après le Code maritime international des marchandises dangereuses.

1.2 *Déroulement du voyage*

À 7 h 20 le 4 avril 1990, le vraquier belge "ANTWERPEN" quittait le terminal pour conteneurs Halterm de Halifax avec des conteneurs en pontée. Au même moment, le porte-conteneurs danois "LARS MAERSK", alors à une distance d'environ cinq milles marins, s'en venait prendre place au même terminal.

Les deux navires faisaient route dans une visibilité réduite et ont établi la communication radio; toutefois, les communications entre les navires et entre le "ANTWERPEN" et les services du trafic maritime (STM) sont devenues moins claires par la suite. Le "ANTWERPEN", qui n'a pas détecté la bouée 'HAD' au radar, l'a aperçue visuellement près de son avant tribord. Le navire n'a pas réussi à éviter la bouée en changeant de cap, et il est passé par-dessus et l'a envoyée par le

NOTA :
Les heures sont exprimées en HNA (temps universel coordonné (UTC) moins quatre heures).
Les unités de mesure utilisées dans le présent rapport sont conformes aux normes de l'OMI et, à défaut de telles normes, elles sont exprimées en unités SI.

fond. Les manoeuvres du "ANTWERPEN" ont forcé le "LARS MAERSK" à prendre des mesures d'évitement inhabituelles, car une situation possiblement dangereuse se présentait. Ensuite, les deux navires sont passés à distance l'un de l'autre et ont poursuivi leur route respective.

1.3 Composition du quart à la passerelle du "ANTWERPEN"

Pendant la sortie du port du "ANTWERPEN", le capitaine, le 3e lieutenant et un homme de barre se trouvaient sur la passerelle; une vigie était de quart à la proue. Il y avait aussi un pilote breveté à bord. Comme le navire a poursuivi sa route après l'incident et que l'équipage avait été relevé avant le retour du navire à Halifax, il a été impossible de déterminer les tâches attribuées à chacun des membres du quart à la passerelle au moment de l'incident.

1.4 Rapports entre le capitaine et le pilote

Le Rapport de la Commission royale d'enquête sur le pilotage (1968) donne la définition suivante :

> L'expression "ayant la conduite du navire" n'est pas définie; elle doit donc être entendue dans son sens usuel, c'est-à-dire que le pilote a la charge et la direction du navire, autrement dit du déplacement du navire.

De plus, le rapport précise :

> L'expression "conduire un navire" ne doit pas être confondue avec celle d'avoir le "commandement d'un navire". La première concerne une action, un service personnel; la seconde signifie l'autorité. Quant à savoir si le pilote "conduit un navire", c'est une question de fait, non de droit. Qu'un pilote obtienne la direction d'un navire aux fins de la navigation ne signifie pas qu'il remplace le capitaine. Le capitaine est et demeure le commandant; c'est lui qui garde l'autorité à bord. Il peut déléguer, et délègue effectivement, une partie de son autorité à des subordonnés et à des collaborateurs de l'extérieur qu'il emploie pour conduire son navire, c'est-à-dire à des pilotes. Une délégation de pouvoirs ne constitue pas l'abandon de son autorité, mais simplement un mode d'exercice de son autorité.

1.5 Renseignements sur les pilotes

La conduite des deux navires était assurée par des pilotes brevetés par l'Administration de pilotage de l'Atlantique (APA). Le pilote du "ANTWERPEN" comptait 21 années d'expérience dans la conduite des navires à l'entrée et à la sortie du port de Halifax. Le pilote du "LARS MAERSK" en comptait sept.

Selon les directives de l'APA, les périodes de travail des pilotes se répartissent en blocs de 15 heures et le nombre d'affectations peut varier pendant cette période. Par contre, si le pilote ne prend pas une période de repos de six heures entre deux affectations, il peut alors prendre un repos de neuf heures.

Le pilote du "ANTWERPEN" en était à sa troisième affectation depuis 15 h 30 le 3 avril. Il avait eu une période de repos de 5 heures et 50 minutes entre sa deuxième et sa troisième affectation. Le pilote du "LARS MAERSK" était en congé depuis

19 h 10 le 3 avril au moment où on a fait appel à ses services à 5 h le 4 avril.

1.6 *Victimes*

"ANTWERPEN"				
	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	—	—	—	—
Disparus	—	—	—	—
Blessés graves	—	—	—	—
Blessés légers	—	—	—	—
Indemnes	20	—	1	21
Total	20	—	1	21

"LARS MAERSK"				
	Équipage	Passagers	Autres	Total
Tués	—	—	—	—
Disparus	—	—	—	—
Blessés graves	—	—	—	—
Blessés légers	—	—	—	—
Indemnes	20	—	1	21
Total	20	—	1	21

1.7 *Avaries aux navires*

Le "LARS MAERSK" n'a subi aucune avarie. Dans le cas du "ANTWERPEN", le bout des pales de l'hélice a été endommagé et, à l'arrivée à Zeebrugge (Belgique), on a fait des réparations temporaires qui consistaient à meuler et à profiler les pales de l'hélice. L'hélice a été changée à une date ultérieure.

1.8 *Bouée de Middle Ground 'HAD', nº 530 du Livre des feux*

La bouée 'HAD' avait un réflecteur radar, une chaîne d'amarrage et une ancre (un bloc en béton) d'un poids approximatif de 5 285 kg. Elle mesurait environ 5,8 m du sommet à la base.

Selon les témoignages, à 7 h 37, le "ANTWERPEN" aurait heurté la bouée 'HAD' qui a glissé le long de la muraille tribord du navire. La bouée a disparu sous la surface de l'eau et on ne l'a plus revue.

On a fait appel à des plongeurs pour retrouver la bouée, mais ceux-ci n'ont rien vu, ni la bouée, ni la chaîne, ni l'ancre. Cependant, il y avait au fond de la mer, à proximité du haut-fond, une fosse dont la profondeur diminuait vers le large. À ce jour, on n'a pas encore retrouvé la bouée.

1.9 *Réflecteurs radar de bouée*

Les bouées principales dans les atterrages du port de Halifax ont un diamètre de 1,22 m ou de 1,83 m. Ces bouées qui servent à prévenir les navigateurs de la présence d'eaux relativement peu profondes ou d'autres dangers pour la navigation sont toutes munies de réflecteurs radar passifs de la même taille. Ces réflecteurs métalliques octaédriques ont tous 610 mm de diamètre.

Une étude réalisée par la compagnie Fleet Technology Limited d'Ottawa conclut :

> Par beau temps et dans de bonnes conditions de mer, les bouées avaient une portée maximale (cible radar) de 8 milles marins. Dans des conditions de forte mer et de pluie, la portée

maximale était réduite à 2,5 milles marins.
Pour fins d'équivalence, la section efficace en radar calculée d'un réflecteur octaédrique de 610 mm sur un radar dans la bande X (3 cm) serait de 566,3 m^2 et de 60,4 m^2 dans la bande S (10 cm).

Dans la pratique, la différence de dimension de cible sur l'écran radar présentée par une bouée d'une taille ou de l'autre et munie d'un réflecteur radar de la même dimension n'est pas perceptible à l'oeil nu (lorsque les fréquences radar, hauteurs d'antenne, états de la mer, etc. sont les mêmes).

À des distances plus courtes, le rendement est influencé par l'ouverture de faisceau (plus on est éloigné du centre, plus la cible semble grosse), les retours de mer, la réduction de puissance sous le lobe principal de l'antenne, les obstructions sur le pont avant (y compris les pontées) et surtout par les réglages des commandes radar. Il est donc essentiel, compte tenu de ces facteurs, d'identifier les cibles à l'extérieur des zones de retours de mer et de les suivre dans les retours de mer.

Selon les calculs, la distance minimale à laquelle il est possible de détecter une cible peut être aussi peu élevée que 74 m. La demi-ouverture verticale de faisceau, les lobes secondaires et les angles morts sont des facteurs qui ont une influence sur la distance de détection minimale.

Les habitués des aides à la navigation du port de Halifax précisent que la bouée 'HAD' n'était pas moins visible au radar que les autres bouées importantes du réseau. Elle est constamment suivie par le radar des STM et sa position est indiquée sur l'écran panoramique par un triangle. Elle est surveillée électroniquement dans une zone de surveillance de 75 m. Si la bouée sort de la zone, le triangle devient rouge et le préposé au pupitre de commande des STM est donc immédiatement prévenu.

A 7 h 35, on a constaté qu'il était impossible de distinguer, à l'écran radar des STM, l'écho radar de la bouée 'HAD' de celui du "ANTWERPEN" qui était plus gros.

1.10 Radars du "ANTWERPEN"

Il y avait deux radars sur le "ANTWERPEN". Celui que le pilote utilisait principalement se trouvait du côté tribord de la timonerie. Il s'agissait d'un appareil Kelvin Hughes muni d'un dispositif de pointage automatique et qui fonctionnait dans la bande de 3 cm. L'autre radar était monté sur la console du côté bâbord de la timonerie. C'était un appareil Racal-Decca, de 3 cm également, avec un écran "de jour" vertical visible de plus d'une personne à la fois. Les deux appareils avaient été mis en marche par le personnel du navire et fonctionnaient avant l'appareillage. Le rendement des radars semblait alors satisfaisant. Mais, comme il a été souligné, il est très difficile de régler les radars dans les parages de Halterm à cause des structures, des grues, etc. qui s'y trouvent, et il n'est possible de faire un bon réglage qu'une fois après s'être éloigné du quai.

Le pilote n'a exprimé aucune insatisfaction quant au rendement des deux radars et l'équipement a surtout été utilisé sur de courtes portées (de moins de six milles).

En réponse à une demande de renseignements, les propriétaires du "ANTWERPEN" ont indiqué que la pontée ne nuisait en rien au rendement des radars, mais d'après les calculs, il y aurait un secteur aveugle d'environ 2° de chaque côté par rapport à la position droit devant et sur une distance d'environ 290 m du scanner ou de 120 m de l'avant.

La vérification des registres radar et des relevés d'entretien du navire effectuée par la suite a indiqué qu'aucune défaillance des radars n'avait été signalée après le 4 avril qui aurait pu entraîner des réparations autres que l'entretien régulier.

1.11 Formation radar

Aucun règlement n'oblige les pilotes du port de Halifax à perfectionner leurs techniques anti-abordage ou de pilotage avec aides électroniques en suivant des cours de simulation radar autres que ceux dont ils ont besoin pour l'obtention de leurs certificats de capacité de navigateur délivrés par le ministère des Transports. Cependant, certains pilotes, depuis l'obtention de leurs certificats de capacité, ont suivi des cours de navigation électronique simulée portant entre autres sur l'aide au pointage radar automatique (APRA). C'est en 1974 et 1980 respectivement que les pilotes du "ANTWERPEN" et du "LARS MAERSK" avaient suivi leurs derniers cours de rafraîchissement des compétences radar.

Actuellement, plusieurs centres de formation au Canada offrent aux candidats aux certificats de capacité des cours sur l'utilisation du radar. Ces cours, y compris ceux sur l'APRA, s'adressent aux marins de haute mer qui doivent faire face soit à des situations en eaux profondes, soit à des conditions lorsqu'ils arrivent à un port ou qu'ils en sortent sans l'aide d'un pilote. Il n'existe pas de cours spécialement conçu pour répondre aux besoins des pilotes qui assurent la conduite des navires dans les ports.

Dans la région où s'est produit l'incident, de longues périodes de visibilité réduite obligent les pilotes à utiliser fréquemment, pour ne pas dire tous les jours, le radar dans des situations très rapprochées. De plus, les pilotes doivent se servir de radars de différentes marques, et ce n'est qu'après plusieurs années d'expérience qu'ils viennent à connaître les différents modèles. C'est pourquoi, dans de nombreux cas, les pilotes se fient au personnel du navire pour régler les appareils radar.

1.12 Radios VHF du "ANTWERPEN"

Vers le côté bâbord de la timonerie du "ANTWERPEN", sur la console du fronteau, il y a deux appareils VHF, un de marque Raytheon Ray 98E et l'autre de marque Sait Electronics DG2. Le fil du combiné émetteur-récepteur de chacun de ces appareils est suffisamment long pour qu'on puisse se rendre facilement jusqu'à l'écran radar de bâbord.

Le navire avait remis un émetteur-récepteur portatif (walkie-talkie) au pilote qui s'en était servi pour diriger les remorqueurs au départ du quai.

Le pilote aurait fait le premier compte rendu aux STM au moyen d'un des appareils VHF de la timonerie, lequel fonctionnait

apparemment bien. Les communications radio subséquentes émises par le "ANTWERPEN" à l'intention du "LARS MAERSK" et des STM sont devenues de moins en moins claires bien que, aux dires du pilote, la réception était satisfaisante sur le "ANTWERPEN".

L'examen des registres radio de bord et des fiches d'entretien effectué après l'incident a révélé qu'on n'avait signalé aucune défectuosité des appareils VHF qui n'avaient eu besoin que de l'entretien régulier. On n'a pas déterminé la raison pour laquelle l'appareil VHF utilisé par le pilote avait mal fonctionné en mode de transmission.

1.13 *Communications radio*

Depuis de nombreuses années, les pilotes utilisent des émetteurs-récepteurs portatifs fournis par l'APA à l'entrée et à la sortie du port de Halifax. L'usage des émetteurs-récepteurs portatifs n'est pas obligatoire, mais il s'est répandu pour les raisons suivantes :

a) certains navires ne possèdent pas de postes VHF satisfaisants,
b) le nombre insuffisant de fréquences 'de travail' sur les radios de passerelle des navires,
c) le désir d'accroître la mobilité des pilotes sur la passerelle, surtout au moment de l'accostage, de la navigation ou des manoeuvres avec des remorqueurs.

Le pilote du "ANTWERPEN" n'avait pas son émetteur-récepteur portatif qui avait été mouillé par la pluie lors de son affectation précédente. Étant donné qu'il savait qu'il y avait deux appareils VHF à bord et parce qu'il ne voulait pas retarder le départ du navire, le pilote a décidé de ne pas se procurer une radio de rechange au bureau des pilotes; conséquemment, il a utilisé la radio VHF du navire pour communiquer avec Halifax Trafic (STM) et avec les autres navires se trouvant dans les parages. La réception de la radio utilisée était bonne, mais vers la fin, certaines transmissions étaient tellement mauvaises qu'il a fallu que les STM interviennent pour permettre aux deux navires de communiquer.

1.14 *Services du trafic maritime (STM)*

Lorsqu'ils effectuent des manoeuvres dans le port et dans les atterrages du port de Halifax, les navires de plus de 20 m de longueur sont tenus de faire rapport de leurs mouvements à Halifax Trafic conformément au Règlement sur les zones de services du trafic maritime. Un magnétophone enregistre les conversations radio et un magnétoscope enregistre les mouvements des navires d'après l'affichage du radar des STM. Les STM fournissent et tiennent à jour des renseignements concernant le trafic maritime dans le secteur. Vers 7 h 19, au moment où le "ANTWERPEN" se préparait à appareiller, le pilote a reçu les renseignements pertinents.

Le pilote a alors été informé de la position des autres navires, y compris celle du navire entrant "LARS MAERSK". Peu après, les pilotes des deux navires ont commencé à communiquer occasionnellement ensemble.

Les STM ont suivi et enregistré le mouvement des deux navires au moyen des installations radar et radio à terre et ont tenté de rétablir la communication entre les deux navires lorsqu'il est devenu évident que les

communications en provenance du "ANTWERPEN" se détérioraient.

Le Règlement sur les zones de STM exige que le capitaine d'un navire qui entre dans une zone de STM s'assure que l'équipement de radiocommunication du navire peut recevoir et émettre des communications radio sur la voie indiquée dans le Règlement. Le Règlement exige aussi que le capitaine d'un navire fasse rapport au régulateur de trafic maritime sur la voie indiquée au moins 15 minutes avant que le navire entre dans un poste situé dans une zone de STM ou qu'il en sorte. Les deux navires se sont conformés aux exigences du Règlement; toutefois, le Règlement ne stipule aucune norme acceptable d'émission/réception des communications radio.

D'après les enregistrements audio des STM, la qualité et la clarté des communications émises par les STM et le "LARS MAERSK" ont toujours été bonnes. Celles émises par le "ANTWERPEN" étaient tout d'abord entrecoupées et se sont ensuite détériorées au point d'être difficilement compréhensibles, et parfois inintelligibles.

Les STM n'essaient pas de diriger le mouvement des navires, sauf en cas d'urgence. Dans le cas présent, ils n'ont prévenu aucun des navires de la situation très rapprochée qui se créait entre eux, ni averti le "ANTWERPEN" qu'il risquait de heurter la bouée, car ils ne leur a pas semblé qu'il y avait une situation d'urgence. De toute manière, chacun des deux navires était au courant de la présence de l'autre.

1.15 Mouvements dans le port (voir Annexe A)

Le pilote du "ANTWERPEN" avait convenu par radio avec le pilote du "LARS MAERSK" qu'il resterait en arrière tant que le navire rentrant n'aurait pas passé le point d'appel nº 6 de Outer Middle Ground.

Après avoir quitté le poste de mouillage, le "ANTWERPEN", sous la conduite du pilote et au radar, a avancé à petite vitesse (six noeuds environ) sur un cap au sud, avec l'intention de passer à l'est de Middle Ground. Le pilote n'a pas pu localiser la bouée de Middle Ground sur l'écran radar. La vigie, postée à l'avant, a aperçu en premier la bouée alors qu'elle était près de l'avant tribord.

Vers 7 h 36, le "ANTWERPEN" a mis le cap encore plus au sud-est lorsque les occupants de la passerelle ont aperçu à l'oeil nu la bouée près du côté tribord. Pour éviter de heurter la bouée, on a stoppé la machine principale, mais la bouée n'a plus été revue par aucun des deux navires.

Le "LARS MAERSK" avait réduit sa vitesse à neuf noeuds environ en approchant de Outer Middle Ground sur un cap lui permettant de rester du côté est du milieu du chenal en tenant compte de la dérive.

Vers 7 h 37, la visibilité s'est temporairement améliorée, passant à sept encablures environ, et, du "LARS MAERSK", on a aperçu le "ANTWERPEN", à peu près à cette distance, qui se dirigeait vers le sud-est, au sud-est de Middle Ground.

À peu près au même moment, le "ANTWERPEN" a demandé au "LARS MAERSK" de ralentir et ce dernier a tout d'abord accepté de s'arrêter. Presqu'aussitôt, le capitaine et le pilote du "LARS MAERSK"

ont décidé qu'il était plus sûr de mettre la barre à gauche toute et de passer à contrebord tribord du "ANTWERPEN". À 7 h 38 min 7 sec, le pilote du "LARS MAERSK" a utilisé la radio VHF pour faire part de ses intentions au "ANTWERPEN". Après avoir reçu un accusé de réception du "ANTWERPEN", à 7 h 38 min 42 sec, le "LARS MAERSK" est venu sur bâbord.

Conformément aux Modifications canadiennes au Règlement international pour prévenir les abordages en mer (1972), aucun signal au sifflet n'était requis et aucun n'a été donné puisque les deux navires s'étaient entendus par radiotéléphone sur une manoeuvre de passage.

Les deux pilotes croyaient que les navires étaient passés à une distance d'environ 90 m l'un de l'autre vers 7 h 40. Selon le pointage des positions des deux navires effectué à partir de la bande vidéo des STM, vers 7 h 40 min 40 sec, les navires sont passés à une distance de 110 m environ l'un de l'autre.

1.16 *Navigation dans le port de Halifax*

Le port de Halifax est l'un des ports naturels les plus profonds du monde. Il a accueilli des navires dont le tirant d'eau atteignait jusqu'à 16,76 m. L'un des plus gros navires à entrer dans le port a été le "ESSO BERMUDA", de 123 126 tonneaux de jauge brute (tjb).

Voici un extrait des Instructions nautiques – Nouvelle-Écosse (côte de l'Atlantique) et baie de Fundy :

> Le port est d'accès plus facile que tout autre grand port de cette côte en dépit des dangers dans les approches, qui imposent une grande prudence en temps de brume. Pour les bâtiments entrant dans le port d'Halifax ou en sortant, un dispositif de séparation du trafic est en vigueur.

Le dispositif de séparation du trafic s'étend en direction de la mer vers le nord-est à partir de Chebucto Head (la station habituelle d'embarquement des pilotes). Cependant, de Chebucto Head en venant jusqu'à la limite du port de Halifax, soit une distance de 6,6 milles marins environ, il n'y a pas de dispositif de séparation du trafic.

Les navires qui entrent dans le port ou qui en sortent utilisent la plupart du temps la route indiquée sur la carte, soit celle à l'est de Middle Ground et de Outer Middle Ground à cause des marques d'alignement ou feux d'alignement qui se trouvent sur la côte de l'île Georges et de Dartmouth.

Le chenal Ouest, disponible et utilisé par divers types de navires, est utilisé au besoin par les navires de commerce et est la route préférée des pétroliers à fort tirant d'eau. Dans le cas des navires de commerce à moindre tirant d'eau, c'est au pilote qui a la conduite du navire qu'il revient de décider s'il doit utiliser le chenal Ouest ou non. À part des bouées de navigation, il n'y a pas de marques ou de feux d'alignement qui balisent le chenal Ouest. Les pilotes locaux, comme tous les pilotes l'ont fait depuis toujours, utilisent leurs propres marques de gouverne et de changement de cap pour la navigation.

1.17 *Port de Halifax – Renseignements statistiques*

Comme le risque d'abordage est directement proportionnel au nombre de navires dans une région donnée à un moment donné et que la facilité de manoeuvre varie selon le tonnage et les caractéristiques d'un navire, les statistiques ci-après peuvent être utiles.

D'après les chiffres obtenus entre les années 1985-1986 et 1989-1990, le trafic de porte-conteneurs dans le port de Halifax est passé de 1 302 à 1 721 navires par année. En 1989, le nombre total de navires qui sont entrés dans le port ou qui en sont sortis était de 5 924 et, pour la première moitié de 1990, de 2 918. De ce nombre, 2 321 navires avaient un ou des pilote(s) à bord.

Le tonnage moyen des navires qui fréquentent le port a aussi augmenté. Les pétroliers sont une classe de navires particulièrement préoccupante : en 1989, 882 pétroliers de moins de 50 000 tjb et 79 pétroliers de plus de 50 000 tjb sont passés par le port de Halifax.

Plus récemment, la tendance à la hausse du trafic d'année en année s'est renversée.

En juillet 1990, 20 navires dont 6 gros navires de commerce ont utilisé le chenal à l'ouest de Middle Ground. Au cours de la même période, 511 navires sont passés par le chenal à l'est de Middle Ground.

Un seul des navires de commerce ayant utilisé le chenal Ouest (le plus petit) l'a fait un jour où la visibilité variait apparemment entre zéro et un mille. Les autres sont passés à l'ouest de Middle Ground lorsque la visibilité variait apparemment entre 3 et 10 milles.

De 1975 à 1990, quelque 67 000 affectations de pilotage ont été effectuées dans le port de Halifax et dans ses atterrages. Au cours des 10 dernières années, 19 navires de commerce et de plaisance, de tonnages et de types divers, y compris des traversiers, ont été mis en cause dans des abordages ou des quasi-abordages.

Selon les renseignements tirés de la banque de données des Enquêtes maritimes, au Canada depuis 1975, une quinzaine d'échouements et six abordages, qui ont été signalés et ont fait l'objet d'une enquête, se sont produits :

— alors qu'il y avait un pilote à bord; et
— où on a considéré qu'une mauvaise interprétation de l'information radar était un facteur ayant contribué à l'événement.

1.18 *Conditions météorologiques et de marée*

Dans les atterrages du port de Halifax, les conditions météorologiques étaient les suivantes : vents de l'est de 20 à 25 noeuds, visibilité occasionnellement réduite à moins d'un demi-mille dans le brouillard. Les deux navires naviguaient principalement au radar.

Le 4 avril 1990 à Halifax, la pleine mer est survenue à 3 h 5, la marée atteignant alors une hauteur de 1,5 m et la basse mer, à 10 h 10 (hauteur de 0,3 m). La marée descendait au moment de l'incident.

Un navire chargé sortant, transportant des conteneurs en pontée lui donnant un grand fardage, aurait eu de la difficulté à manoeuvrer et à compenser pour la dérive dans les conditions dominantes.

Les Instructions nautiques pour la Nouvelle-Écosse (côte de l'Atlantique) et baie de Fundy précisent :

> Courants et courants de marée. – Dans les approches du port de Halifax, les mouvements horizontaux des eaux sont faibles et irréguliers, en partie dus à la marée, mais sous l'influence des vents. L'écoulement général porte au SW, mais à 30 % du temps, on peut s'attendre à un courant portant au NE. Sa vitesse moyenne est de 1/4 de noeud et excède rarement 1/2 noeud.

1.19 *Arrimage des marchandises dangereuses*

Le Code maritime international des marchandises dangereuses (Code IMDG), auquel le Canada est signataire, explique comment arrimer de façon sûre les marchandises dangereuses à bord des navires. La dernière édition du Code contient d'autres recommandations sur l'arrimage des polluants marins :

> Compte tenu des risques graves que peuvent comporter pour le milieu marin les événements entraînant ou pouvant entraîner le rejet de certains polluants marins, il est nécessaire que ces matières soient convenablement arrimées et retenues de manière à réduire au minimum ces risques, sans compromettre la sécurité du navire et des personnes à bord.
>
> Lorsque l'arrimage "en pontée seulement" est prescrit, il conviendrait d'accorder la préférence à l'arrimage sur des ponts bien protégés ou à l'arrimage vers l'intérieur, dans les zones abritées des ponts découverts.

Le Règlement canadien sur le transport des marchandises dangereuses pris en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada suit les mêmes normes que le Code IMDG, mais comporte certaines exigences supplémentaires; il ne fait toutefois aucune recommandation concernant l'arrimage des polluants marins.

Le "LARS MAERSK" transportait entre autres sur le pont des conteneurs renfermant des marchandises dangereuses des classes 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8, c'est-à-dire des explosifs, des gaz comprimés, des liquides inflammables, des solides inflammables, des matières comburantes, des matières toxiques et infectieuses et des matières corrosives.

Le "ANTWERPEN" transportait entre autres sur le pont des marchandises dangereuses conteneurisées des classes 2, 3, 5, 6 et 8.

Plusieurs propriétaires de porte-conteneurs, dont Maersk Lines, ont des règles internes de sécurité qui exigent que les marchandises dangereuses et les polluants marins transportés en pontée soient placés dans des rangées intérieures (de conteneurs) et jamais sur des étages supérieurs.

D'autres propriétaires de navires n'ont pas nécessairement d'exigences aussi strictes, mais s'en tiennent aux règlements canadiens et aux recommandations et exigences réglementaires du Code maritime international.

La quantité de marchandises dangereuses transportées par mer à travers le monde et dans les ports canadiens augmente chaque année.

2.0 *Analyse*

2.1 *Introduction*

Alors qu'il sortait du port de Halifax et qu'il était dans les parages de la bouée de Middle Ground, le vraquier "ANTWERPEN", chargé de conteneurs, et le porte-conteneurs "LARS MAERSK", qui transportaient tous deux des marchandises dangereuses, se sont trouvés dans une situation très rapprochée (quasi-abordage) qui aurait pu présenter un danger pour la vie humaine et la propriété et un risque de pollution pour le milieu marin.

2.2 *Bouée 'HAD' non détectée par les radars du "ANTWERPEN"*

L'analyse porte sur les raisons qui pourraient expliquer que les radars n'aient pas détecté la bouée 'HAD'.

Il a été signalé et constaté, lorsque le navire est revenu à Halifax d'Europe, que les radars fonctionnaient normalement.

Comme les dossiers d'entretien des radars ne faisaient état d'aucun travail d'entretien ou de réparation qui aurait été exécuté après l'incident pour corriger une défectuosité ayant pu empêcher la bouée 'HAD' d'être détectée, il convient de noter que si la bouée n'a pas été détectée à cause d'un mauvais fonctionnement de l'équipement le jour de l'incident, ce problème ne s'était plus manifesté jusqu'au retour du navire à Halifax.

Le réflecteur radar de la bouée 'HAD' était du même type et avait la même surface efficace que celui des autres bouées principales du port de Halifax et de ses atterrages. La bouée aurait donc dû être aussi détectable au radar que ces autres bouées, et les STM n'avaient signalé aucune difficulté à capter l'écho de la bouée 'HAD'.

Le jour de l'incident, la mer était dans un état tel que, compte tenu de l'aire de génération de la houle, des conditions locales et de la vitesse du vent, il est peu probable que la hauteur des vagues ait dépassé deux mètres et donc improbable que la distance maximale de détection de la bouée 'HAD' ait été réduite à moins de 2,5 milles marins, soit la distance maximale de détection dans des conditions de forte mer.

Comme le navire n'a pas détecté au radar la présence d'une bouée munie d'un réflecteur radar dans les conditions météorologiques dominantes, il est possible que les radars ou les anti-retour de mer (en mode manuel ou automatique) aient été mal réglés ou que l'on n'ait pas surveillé les radars assez assidûment pour détecter une cible de ce genre qui n'apparaissait peut-être que par intermittence dans les retours de mer en raison de l'effet des vagues ou de la houle sur la bouée.

On n'a pas déterminé précisément quel était le réglage des commandes des deux radars du "ANTWERPEN".

2.3 *Avaries au "ANTWERPEN" et dommages à la bouée 'HAD'*

L'analyse a été effectuée pour connaître la cause des avaries au navire et des dommages à la bouée.

Le Livre des feux publié par la Garde côtière canadienne prévient les marins de ne pas se fier uniquement aux bouées quand ils

naviguent. La position des bouées indiquée sur les cartes émises par le gouvernement n'est qu'approximative; en effet, leur position peut varier selon les conditions atmosphériques et l'état de la mer, les conditions de marée et de courant et le fait que les bouées sont amarrées à leurs ancres par des chaînes de différentes longueurs et qu'elles peuvent s'écarter de leur position indiquée sur les cartes.

La bouée 'HAD' a disparu, peu après avoir été heurtée à 7 h 37 et traînée le long de la muraille tribord du "ANTWERPEN". On a constaté par la suite que le bout des pales de l'hélice du navire avait été endommagé et il a fallu remplacer l'hélice.

Étant donné que la bouée marque le haut-fond de Middle Ground (8,5 m de fond) et qu'elle a été endommagée, déplacée et envoyée par le fond par le "ANTWERPEN", il est évident que le navire est passé à proximité du haut-fond de Middle Ground. Le vraquier avait un tirant d'eau maximal de 8,4 m et, par conséquent, une profondeur d'eau sous quille d'une dizaine de centimètres dans ce secteur. Bien qu'il soit possible que l'hélice ait été endommagée sur le haut-fond, il est plus vraisemblable que c'est la bouée qui a endommagé le navire ou que les orins de celle-ci se sont emmêlées dans l'hélice. Le pilote a déclaré que le navire était passé à proximité du haut-fond de Middle Ground; le changement de cap ayant permis au navire d'éviter de passer par-dessus le haut-fond.

De plus, comme les plongeurs qui ont mené des recherches sous-marines n'ont retrouvé ni la bouée ni ses orins, il est probable que la bouée a été endommagée et déplacée de sa position indiquée sur les cartes après s'être emmêlée dans l'hélice.

2.4 *Difficultés éprouvées lors des communications par radio VHF*

Selon les témoignages, on se serait servi d'un des radiotéléphones VHF fixes du "ANTWERPEN" pour communiquer avec le "LARS MAERSK" et les STM. Au début, les communications étaient satisfaisantes, mais par la suite les communications radio émises par le "ANTWERPEN" à l'intention du "LARS MAERSK" et des STM sont devenues moins claires. Ces difficultés étaient apparentes aux STM au point où ils sont intervenus pour rétablir la communication entre les deux navires. Cette intervention pour rétablir les communications n'a pas suscité une réponse du "ANTWERPEN" indiquant qu'il savait que les communications émises par la radio VHF qu'il utilisait n'étaient pas claires. Comme on l'a mentionné dans la première partie du rapport, la raison du mauvais fonctionnement de cette radio VHF n'a pas été déterminée; par contre, la défaillance qui a produit la coupure des transmissions n'était pas réapparue jusqu'au retour du navire à Halifax et elle n'avait pas non plus été décelée lors de l'entretien régulier.

2.5 *Gestion du risque, navires en eaux restreintes*

Le "LARS MAERSK" et le "ANTWERPEN" transportaient, conformément aux exigences réglementaires en vigueur, des conteneurs en pontée dans lesquels il y avait des explosifs, des gaz comprimés, des liquides et des solides inflammables, des matières comburantes, des

matières corrosives ainsi que des matières toxiques et infectieuses.

Advenant un abordage violent entre des navires de ce genre, les conteneurs pourraient se briser et présenter un risque d'explosion et / ou d'incendie, et de pollution de l'environnement par des substances toxiques ou infectieuses.

Comme la quantité de marchandises dangereuses transportées par mer à travers le monde et dans les ports canadiens augmente chaque année, la gestion du risque associé à ce commerce suppose beaucoup plus qu'une intervention au niveau de l'emballage, de l'arrimage et de la répartition de ces marchandises sur les navires.

Sans égard au transport de marchandises dangereuses, l'adoption de systèmes d'organisation de trafic et de dispositifs de séparation du trafic obligatoires a réduit la possibilité de rencontre ou de croisement de navires, sauf dans des secteurs désignés. La mise en place de tels secteurs est généralement préconisée.

De tels dispositifs de séparation du trafic existent un peu partout dans le monde et, en eaux canadiennes, on en retrouve notamment dans les atterrages du port de Halifax. Toutefois, à partir d'un point situé au large de Chebucto Head, où les pilotes montent normalement à bord des navires, il n'y a pas de dispositif de séparation du trafic sur une distance d'environ 6,6 milles marins jusqu'aux limites extérieures du port de Halifax.

3.0 *Conclusions*

3.1 *Faits établis*

1. Pour éviter une situation rapprochée, le "ANTWERPEN" n'a pas emprunté le chenal à l'ouest de Middle Ground, comme il aurait pu le faire.
2. La bouée de Middle Ground 'HAD' qui était munie d'un réflecteur radar n'a pas été détectée sur les écrans radar du "ANTWERPEN".
3. À petite vitesse et sous l'effet du vent sur son grand fardage, le "ANTWERPEN" dérivait quand il est passé par-dessus la bouée 'HAD' et l'a envoyée par le fond.
4. Le "ANTWERPEN" a stoppé sa machine principale pour éviter de s'emmêler avec la bouée.
5. Le "ANTWERPEN" est passé à proximité du danger que présente les eaux relativement peu profondes du haut-fond de Middle Ground.
6. En venant sur bâbord pour mettre le cap plus au sud-est, le "ANTWERPEN" est venu en travers de la route prévue du "LARS MAERSK".
7. Au cours de l'incident, certaines communications radio émises par le "ANTWERPEN" n'étaient pas claires.
8. Le pilote du "LARS MAERSK" a prévenu le "ANTWERPEN" de ses intentions par VHF et il a reçu un accusé de réception lui indiquant que la manoeuvre proposée avait été comprise.
9. Le capitaine et le pilote du "LARS MAERSK" ont convenu, lorsque les deux navires étaient en vue l'un de l'autre, qu'il était plus sûr de mettre la barre à gauche toute et de passer à contrebord tribord du "ANTWERPEN".

3.2 *Causes*

Le "ANTWERPEN", resté en arrière pour laisser passer le "LARS MAERSK", est passé par-dessus la bouée 'HAD' et l'a envoyée par le fond. Le "ANTWERPEN" ne s'est pas assuré, par des procédures de navigation, qu'il éviterait la bouée 'HAD' et le haut-fond. Le "ANTWERPEN" a traversé le chenal et il a en partie coupé la route au "LARS MAERSK". Ce dernier a pris des mesures pour éviter l'abordage à un moment où les communications radio entre les deux navires n'étaient pas claires.

4.0 *Mesures de sécurité*

4.1 *Mesures à prendre*

4.1.1 *Évaluation des tendances actuelles en matière de trafic et procédures d'exploitation*

Les périodes de brouillard prolongées qui sont fréquentes dans le port de Halifax et ses atterrages représentent une menace pour la navigation. Les statistiques d'Environnement Canada concernant les normales climatiques au Canada indiquent que le nombre moyen annuel de jours de brouillard dans la région de Halifax est supérieur à cent. Ainsi, les Instructions nautiques pour la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy préviennent les navigateurs que les atterrages du port de Halifax peuvent être dangereux dans le brouillard.

Au cours de l'année 1989-1990, il y a eu environ 1 700 passages de porte-conteneurs dans les approches des terminaux pour conteneurs de Halifax. La majorité de ces navires transportaient des marchandises dangereuses de diverses classes. Au moment de l'événement, le "LARS MAERSK" avait sur le pont une cargaison de marchandises dangereuses conteneurisées de classe 1, 2, 3, 4, 5, 6 et 8 (c'est-à-dire des explosifs, des gaz comprimés, des liquides inflammables, des solides inflammables, des matières comburantes, des substances toxiques et infectieuses, et des agents corrosifs, respectivement). Le "ANTWERPEN" transportait, en pontée, des conteneurs renfermant des marchandises dangereuses de classe 2, 3, 5, 6 et 8.

Les navires qui entrent dans le port de Halifax ou qui en sortent utilisent la plupart du temps la route indiquée sur la carte, le chenal Est, qui se trouve à l'est de Middle Ground et d'Outer Middle Ground surtout à cause de la présence d'aides à la navigation plus nombreuses, telles des marqueurs de distance et des feux d'alignement. Le chenal Ouest, plus large et situé à l'ouest d'Outer Middle Ground, n'est généralement utilisé que par les navires à plus fort tirant d'eau ou encore sur décision des pilotes / capitaines. Des statistiques récentes en matière de trafic indiquent qu'environ 96 % des navires empruntent le chenal Est, le plus étroit des deux; au cours du mois de juillet 1990, environ 500 navires sont passés par le chenal Est tandis que 20 seulement empruntaient le chenal Ouest.

Aucun abordage ni quasi-abordage mettant en cause de grands navires de commerce dans les atterrages du port de Halifax n'a été signalé au cours des années 1975 à 1988. Un quasi-abordage entre un porte-conteneurs et un navire roulier a été signalé en 1989. Les deux bâtiments avaient chacun un pilote à bord au moment de l'incident. On a aussi signalé plusieurs incidents mineurs mettant en cause des embarcations de plaisance et des bateaux de moins de 20 mètres de longueur.

Néanmoins, eu égard au volume de trafic, à la nature des cargaisons, à l'espace de manoeuvre restreint, aux obstacles à la navigation et à la visibilité très fréquemment réduite, la navigation dans les atterrages du port de Halifax exige beaucoup d'habileté et de vigilance. Toute mesure pouvant être prise pour y faciliter la navigation va nécessairement réduire le risque d'abordage. Il peut s'avérer nécessaire d'imposer des

restrictions concernant les dépassements dans certaines parties du chenal lorsque la visibilité est réduite. D'autre part, un système volontaire de séparation du trafic selon l'horaire ou l'itinéraire pourrait contribuer à une diminution des situations conflictuelles, simplifiant par le fait même la navigation. Quoiqu'il en soit, les mesures suivantes, entre autres, ne sont pas à négliger pour s'assurer que tous les navires dans des zones de pilotage se déplacent sans incident : une planification adéquate du voyage, une entente claire entre le capitaine et le pilote quant au rôle et aux responsabilités de chacun, un relèvement en temps opportun de la position du navire à l'aide des moyens appropriés, la détermination du sillage et de la route vraie moyenne du navire, le calcul des points de changement de cap à partir de repères et /ou de marqueurs, et la vérification continuelle de la position des objets dangereux, des aides à la navigation, etc. qui pourraient obstruer la route du navire, surtout lorsque la visibilité est réduite.

Afin de réduire le risque d'abordage dans les atterrages du port de Halifax, le Bureau recommande que :

> Le ministère des Transports, de concert avec les usagers du port de Halifax, évalue les méthodes actuelles pour la conduite des navires qui entrent dans le port de Halifax ou qui en sortent afin de voir s'il y aurait lieu de prendre des mesures additionnelles pour accroître la sécurité de la navigation.
>
> M92-01

4.1.2 Actualisation des compétences des pilotes en matière d'observation radar

Alors que la visibilité était réduite, le "ANTWERPEN" est passé par-dessus et a heurté la bouée cardinal lumineuse nord 'HAD' qui marque le haut-fond de Middle Ground et l'a envoyée par le fond.

Même si, apparemment, les radars du "ANTWERPEN" fonctionnaient alors normalement, on n'a pas détecté la présence de la bouée. Les habitués du port précisent que la bouée 'HAD', qui est munie d'un réflecteur radar, n'est pas moins visible au radar que les autres bouées importantes du secteur.

Dans le port de Halifax et ses atterrages, les pilotes sont régulièrement appelés à se servir des radars dans des situations très rapprochées. Les compétences en matière d'utilisation du radar nécessaires pour ces fonctions sont différentes de celles que doivent posséder les navigateurs au long cours parce que les pilotes doivent continuellement travailler avec une grande diversité de marques et de modèles de radars aux tableaux de commande différents. Ils n'ont pas le temps de se familiariser sur le tas avec les différentes commandes et, de ce fait, doivent se fier aux officiers des navires pour le réglage des radars.

Des révisions apportées aux règlements canadiens sur les certificats ainsi qu'au Règlement sur l'armement en hommes en vue de la sécurité (qui sont censées entrer en vigueur vers la fin de 1992) vont obliger la plupart des capitaines et des lieutenants de navires à actualiser régulièrement leurs compétences en navigation et en utilisation du radar afin d'obtenir un visa de maintien des compétences (VMC). En conséquence, la

Garde côtière canadienne a élaboré des cours de navigation électronique simulée (NES) et sur les Aides de pointage radar automatique (APRA) à l'intention des officiers de navigation. Cependant, aucun centre canadien de formation en matière d'utilisation du radar n'offre de cours régulier pour répondre aux besoins spéciaux des pilotes dans cette discipline. En outre, il appert que certaines administrations de pilotage n'exigent pas de leurs pilotes qu'ils obtiennent des VMC.

Les pilotes du "ANTWERPEN" et du "LARS MAERSK" avaient suivi des cours d'actualisation des compétences en 1974 et 1980 respectivement. L'Administration de pilotage de l'Atlantique (APA) a toutefois indiqué qu'environ 50 % des pilotes ont volontairement suivi des cours de NES à divers instituts de marine.

Au Canada, dans une quinzaine de cas d'échouement et six cas d'abordage qui ont fait l'objet d'une enquête depuis 1975, il y avait un pilote à bord du navire et une mauvaise interprétation des données radar est réputée avoir contribué à l'événement. Étant donné le nombre d'événements mettant en cause l'utilisation du radar par des pilotes, le Bureau recommande que :

> Le ministère des Transports mette en application une politique obligeant les pilotes à actualiser régulièrement leurs compétences en matière d'utilisation du radar.
>
> M92-02

4.1.3 *Émetteurs-récepteurs portatifs pour les pilotes*

Depuis de nombreuses années, les pilotes locaux utilisent des émetteurs-récepteurs portatifs (walkies-talkies) fournis par l'APA dans l'exercice de leurs fonctions. Toutefois, leur usage n'est pas obligatoire. Le pilote du "ANTWERPEN" n'avait pas son walkie-talkie qui avait été mouillé par la pluie lors d'une affectation antérieure. Le pilote savait qu'il y avait deux postes VHF à bord et, afin de ne pas retarder le navire, il avait décidé de ne pas aller chercher le walkie-talkie de réserve au bureau des pilotes. Au cours des manoeuvres dans les atterrages du port, le "ANTWERPEN" a éprouvé des ennuis avec ses transmissions VHF, ce qui a nui aux communications de passerelle à passerelle et qui a nécessité l'intervention des Services du trafic maritime (STM) pour rétablir la communication entre les deux navires.

Le Règlement international pour prévenir les abordages en mer (Règlement sur les abordages) stipule que des navires en vue les uns des autres doivent indiquer leurs intentions de manoeuvre au moyen de signaux sonores au sifflet réglementaires. Dans les eaux canadiennes, un navire peut utiliser la communication radiotéléphonique de passerelle à passerelle au lieu des signaux au sifflet réglementaires afin de s'entendre avec un autre navire sur les manoeuvres qu'il a l'intention d'effectuer pour le rencontrer, le croiser ou le dépasser.

Les pilotes canadiens, en général, préfèrent les communications radio de passerelle à passerelle aux signaux au sifflet réglementaires pour annoncer leurs manoeuvres. En général, ils utilisent les postes VHF fixes de navire pour leurs communications. Dans le cas présent, les pilotes des deux navires ont indiqué qu'ils avaient fréquemment eu à utiliser des postes VHF de navire en mauvais état, dont les boutons d'émetteur et les cordons de

combiné étaient usés. C'est pourquoi bien des pilotes se servent de walkies-talkies pour les communications de passerelle à passerelle.

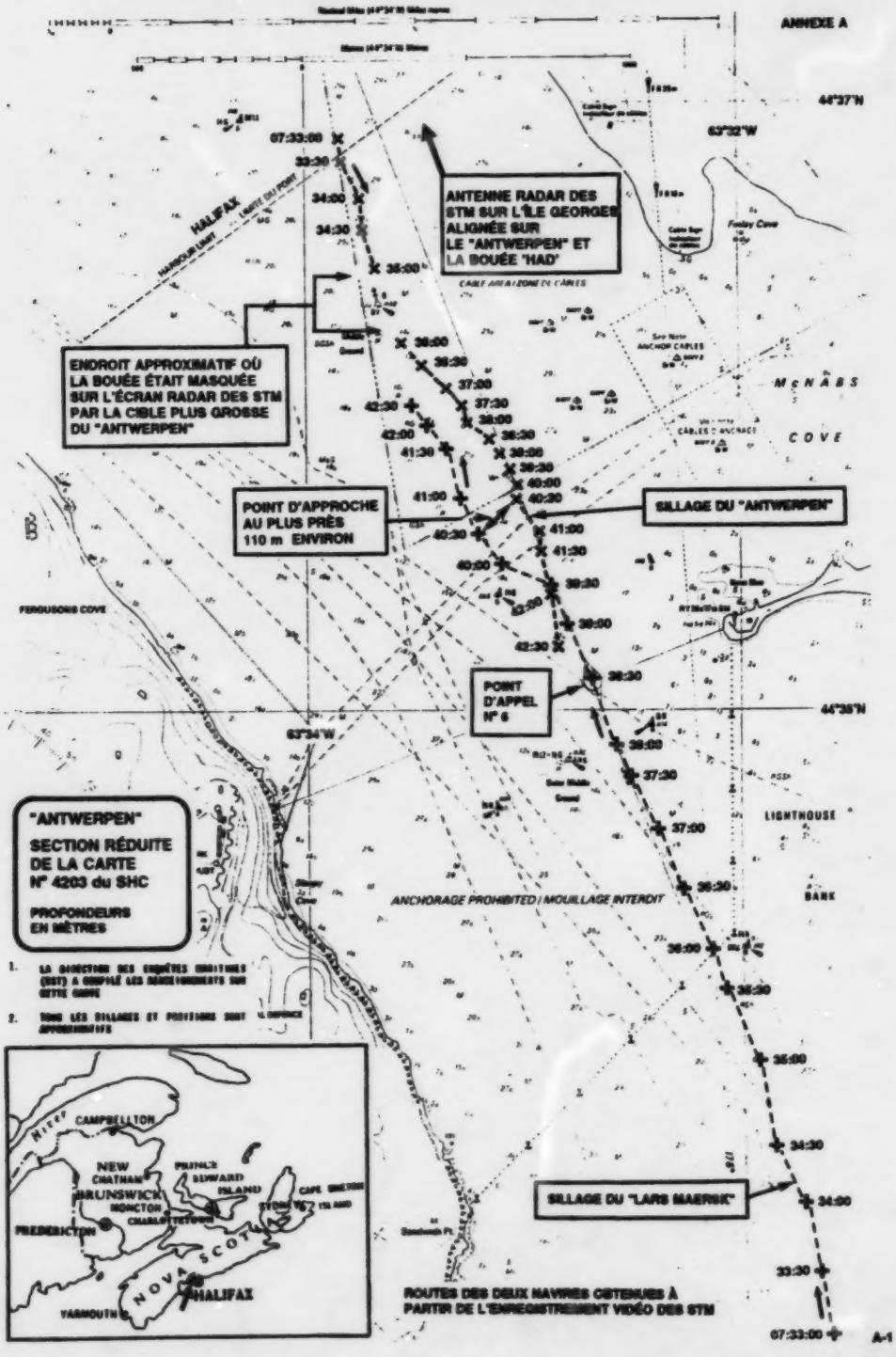
Un walkie-talkie en bon état s'est avéré être un outil indispensable pour le pilote qui assure la conduite d'un navire doté de postes VHF qui laissent à désirer ou qui manquent de fréquences de travail. En outre, la mobilité des émetteurs-récepteurs portatifs est essentielle aux pilotes au cours des manoeuvres d'accostage ou d'appareillage pour leur permettre de guider les remorqueurs de port lorsque les signaux au sifflet ne constituent pas une solution pratique.

Compte tenu des risques élevés associés au grand nombre de cargaisons de marchandises dangereuses régulièrement transportées par navire, le Bureau estime qu'il est capital que les pilotes disposent de moyens de communication fiables pour conduire de tels navires tant à l'intérieur du port que dans les atterrages, en particulier lorsque la visibilité est réduite. C'est pourquoi le Bureau recommande que :

> L'Administration de pilotage de l'Atlantique exige que les pilotes apportent des émetteurs-récepteurs portatifs en bon état lorsqu'ils conduisent des navires.
>
> M92-03

Le présent rapport met fin à l'enquête du Bureau de la sécurité des transports sur cet accident. La publication de ce rapport a été autorisée par le Bureau, qui est composé du Président, John W. Stants, et des membres Gerald E. Bennett, Zita Brunet, Wilfrid R. DuPont et Hugh MacNeil.

Annexe A – Routes des deux navires obtenues à partir de l'entregistrement vidéo des STM


ANNEXE A
ANTENNE RADAR DES STM SUR L'ÎLE GEORGES ALIGNÉE SUR LE "ANTWERPEN" ET LA BOUÉE 'HAD'
ENDROIT APPROXIMATIF OÙ LA BOUÉE ÉTAIT MASQUÉE SUR L'ÉCRAN RADAR DES STM PAR LA CIBLE PLUS GROSSE DU "ANTWERPEN"
POINT D'APPROCHE AU PLUS PRÈS 110 m ENVIRON
SILLAGE DU "ANTWERPEN"
POINT D'APPEL N° 6
SILLAGE DU "LARS MAERSK"
"ANTWERPEN"
SECTION RÉDUITE DE LA CARTE N° 4203 du SHC
PROFONDEURS EN MÈTRES
ANCHORAGE PROHIBITED / MOUILLAGE INTERDIT
McNABS COVE
FERGUSONS COVE
LIGHTHOUSE
BANK
HALIFAX
44°37'N
44°35'N
63°32'W
63°34'W
ROUTES DES DEUX NAVIRES OBTENUES À PARTIR DE L'ENREGISTREMENT VIDÉO DES STM
A-1

Annexe B – Sigles et abréviations

aire de génération de la houle	surface océanique sur laquelle affluent des vents constants, surtout comme facteur influençant l'accumulation de vagues
anti-retour de mer	commande du radar servant à réduire les retours de mer ou de pluie sur l'écran radar
APA	Administration de pilotage de l'Atlantique
APRA	aide au pointage radar automatique
BHP	puissance au frein
BST	Bureau de la sécurité des transports du Canada
cm	centimètre(s)
code IMDG	Code maritime international des marchandises dangereuses
encablure	un dixième de mille marin
h	heure(s)
HNA	heure normale de l'Atlantique
kg	kilogramme(s)
kW	kilowatt(s)
m	mètre(s)
m^2	mètre(s) carré(s)
min	minute(s)
mm	millimètre(s)
NE	nord-est
noeud	un mille marin à l'heure
OMI	Organisation maritime internationale
sec	seconde(s)
SI	système international (d'unités)
STM	Services de trafic maritime
STCW	Conférence internationale de 1978 sur les normes de formation des gens de mer, de délivrance des brevets et de veille
SW	sud-ouest
tjb	tonneau(x) de jauge brute
UTC	temps universel coordonné
VHF	très haute fréquence
walkie-talkie	poste émetteur-récepteur portatif de radio, à faible portée
°	degré(s)